



3 1761 04928978 8

صواب	خطا	سطر	صحیفه
۳ ۲ + ۲	۳ ۲ + ۲	۱۰ -	۱۴۶
تحقیقیه	حقیقیه	۲ -	۱۴۶
مضافه	مضاعفه	۶ -	۱۵۷
مضافه	مضاعفه	۳	۱۵۹
مضافه	مضاعفه	۶	۱۶۰
عبارت اولان	عبارت	۴	۱۶۱
بری	برخی	۱۰ -	۱۶۳
هو عشرة الاف مكررة خمس مرات	هو عشرة . . .	۲	۱۸۲
نسبتنه	نسبتنه	۱۱	۱۸۸
نسبتنه	نسبتنه	۱۶	۱۸۸
نسبتنه	نسبتنه	۲	۱۸۹
(۳ - ۵)	(۵ - ۳)	۲ -	۱۹۱
ابن الهاثم	ابن الهاهم	۹ - [نوطه]	۱۹۲
ایضاحاتدن	ایضاتدن	۱۴	۱۹۵
عائد	عائد باحث	۸ -	۲۱۵
عمومیه یه کلنجه اوده	عمومیه ایسه	۷	۲۲۴



صفحہ	سطر	خطا	صواب
۶۳	۱۳	مؤانی	مؤانی زوزنی
۶۶	۸	، ، ،	۸ ، ۷ ، ۶ ، ۵
۶۶	۹	، ، ،	۸ ، ۷ ، ۶ ، ۵
[اخطار . ہوایکی سطرک رقمی صحیفہ ماکنہدہ باصیلیر ایکن چیقمامشدر]			
۷۴	۶	چالیشور	چالیشور
۹۷	۸	بر اثر یازمش	یازمق تصورندہ بولونمش
۱۰۰	۲ [لوحہ]	اوروپالیرلی تقلیداً	حساب وضعی بہ توفیقاً
۱۰۰	۱۳	[۱]	[۳]
۱۰۱	۱ -	ارٹماطیقی در	ارٹماطیقی ایدی
۱۰۶	۵ -	ماقی	باقی
۱۰۷	۹	عدد مجهولہ	عدد مجهولہ
۱۰۷	۱ -	فی علم حساب	فی علم الحساب
۱۰۷	۶ -	تقریق ایدلمش	تفریق ایدیلیر
۱۰۹	۵	عبارت ایدی	عبارت اولور ایدی
۱۰۹	۷	تدیردن	تدیر
۱۱۲	۳ - [نوطہ]	کتابلر	کتابلردہ
۱۱۶	۶ -	$۳۴ = ۹ \times ۴$	$۳۶ = ۹ \times ۴$
۱۱۶	۴ -	$۱۸ = ۳ \times ۶$	$۱۸ = ۳ \times ۶$
۱۱۸	۱۸	مجموعدن	مجموعندن
۱۲۵	۸ -	تقسیمدن	تقسیمندن
۱۲۷	۸	بونک ایچون	بوندن
۱۳۸	۱	جذر مربعی	جذر مربع
۱۴۱	۷	بو حالہ	بو تقدیر جہ
۱۴۱	۳ -	حقیقیہ سی	تحقیقیہ سی
۱۴۴	۷	$\overline{۱۶} \sqrt{}$	$\overline{۱۰} \sqrt{}$
۱۴۴	۹	$\overline{۱۶} \sqrt{}$	$\overline{۱۰} \sqrt{}$
۱۴۴	۸ - [نوطہ]	حقیقیہ دن	تحقیقیہ دن

خطا و صواب جدولی

صحیفہ	سطر [۴]	خطا	صواب
۶	{ ۱۱	۴۵	۴۵
۶	{ ۱-		
۶	۴-	سیغما شکلیدورک	سیغما
۹	۲- (نوطہ)	منجمتہ	منجمتہ
۶۱	۱۱	پک	پک زیادہ
۱۴	۱ (نوطہ)	[۳]	[۱]
۱۴	۱- (نوطہ)	[۳]	
۱۶	۱	کیات اصمہ	کیات صما
۱۷	۲	و مجسمہ دن	و مجسمہ دن [۲]
۲۰	۱	بر کیمسہ یہ -	بر کیمسہ یہ
۲۳	۱	بومعادلہ	بومعادلہ دہ
۳۳	۱۶	حاضرہ یہ	حاضرہ
۴۴	۸	کتب معتبرہ	
۴۶	۹-	قوللائمشاردر	قوللائمشاردر
۴۹	۱۷	اوچنجی	ایکنجی - اوچنجی
۴۹	۱۷	اوغلی	حفیدی
۵۰	۱۶	؛ علی بن	؛ ابن ہائمک والحدادی و علی بن
۵۹	۲	بو حروف	حروف
۶۰	۱۲	دوری	عینی دوری

ثالثاً کلبوی ، بوسالہ سنی ممالک اسلامیہ دہ ہنوز شیوع بولمش برجدولک صورت انشا و اصول استعمالی ایضاح مقصدیلہ یازمشدر کہ رسالہ مذکورہ نک « لوغاریتمہ شرحی » نامی تہتہ انتشار ایتیمی دہ بونی تأیید ایدر .

کلبوی مرحوم کبی مدقق بر ذاتک ممالک عثمانیہ دہ صورت رسمیدہ ترجمہ اولونان و « زیج قسینی » [Tables de Cassini] نامیلہ اکثر کتبخانہ لره برر نسخہ سی وضع ایتدیرلمش اولان بویله بر اثری مطالعہ و تدقیق ایتیش اولماسی پک طبعی اولدیقندن بوبابده کندیسنک اثر مذکورہ اطلاع حاصل ایتہ مش بولونماسی خاطرہ بیله کتیریلہ مز .

۳ — « اصول جداول انساب ستینی » نامیلہ حسابات فلکیہ دہ قولانیلان کسورات ستینہ ایچون یابلمش اولان لوغاریتمہ جدول لرینک انشا و استعمالندن باخندر .

۴ — « رسالہ فی رسم المزولة والمنحرفة » کہ بسیطہ اعمالنہ عائددر .

۵ — « رسالہ فی سطوح المنحرفات » کہ ینہ بسیطہ اعمالنہ دائردر .

۶ — « رسالہ ربع المجیب » کہ مربع تخته سنک استعمالندن باخندر .

۷ — « اضلاع مثلثات » کہ مثلثاتک اصول حلنہ دائر بر کوچوک رسالہ در .

۸ — « کتاب المراد »

کلبوینک بو اثر لری میانسیدہ بری تاریخ ریاضیات نقطہ نظرندن پک مهمدر . اوده ، مؤلفک کتاب المرادیدر . عربی العبارة اولان بو رسالہ دہ کلبوی لوغاریتمہ نک ایجاد و استعمالندن مقدم ربع نختہ سی ایله خطوط مثلثاتیہ نک اعمال حسابیہ سنک نہ صورتلہ اجرا ایدیلہ جکنی بیان و ایضاح ایتمشدر . عادتاً بوکون اوروپالیرک حساب جدولی [Règle à calcul] نامی ویردکری جدول ایله اعمال حسابیہ ناصل اجرا ایدیلیور ایسہ کلبوی دہ ربع نختہ سنی خطوط مثلثاتیہ نک جمع ، طرح ، ضرب و تقسیمی ایچون او یولده استعمال ایتلشدر .

ذیلک صوکی

« بر تقرب رسمی آئینش و رسمه اول وقت رجال دولتمت طرز محتشمانه اوزره کیدی
« سمور کورک کیدرلمشدر. »

واقعا جودت پاشانك عیناً نقل اولونان شو فقراتی مآله نظراً کتبوی مرحومك
لوزاریتمه بی ریاضیات قدیمه تطبیقاً کشف ایتمش اولماسی ظنی حاصل اولیور ایسهده بوطن
مقارن حقیقت دکلدرد.

چونکه اول امرده کتبوی، نه لوزاریتمه دائر یازمش اولدینی رسالهده، نده بوندن
بحث ایدن دیگر اثرنده لوزاریتمه ك کندی طرفندن کشف اولوندیغنی ذکر وایما ایتهمش
وبالعکس « انساب » نامی ویردیکی لوزاریتمه ك متأخرینك اثر اختراعی اولدیغنی آتارنده
دفعاتله اعتراف و تصدیق ایلشدر .

نائماً لوزاریتمه اسقوجیا بارونلرندن ژان ناپیه ویا نه بر طرفندن اختراع اولونمش ؛
ومومالیهك بوكا دائر اولان ایلک اثری ده ۱۶۱۴ سنه میلادیه ویا ۱۰۲۳ سنه هجریه سنهده
موقع انتشاره وضع ایدلمش اولدینی مضبوط کتب توارینخدر. حال بوکه جودت پاشانك
رئیس راشد افندی دیدیکی ذات، اوج دفعه رئیس الکتاب تعیین ایدیلن وایلك دفعه
اوله رق ۱۲۰۲ تاریخنده بومقامه کلن محمد راشد افندی اولدیغندن فرانسه لی مهندسك
باب عالییه ورودی مطلقاً ۱۲۰۲ - ۱۲۰۳ تاریخلری میانده اولق اقتضا ایدر . چونکه
۱۲۰۴ سنه هجریه سی ابتداسنده کتبوی یکیشمرمولویتنه تعیین ایدلمش اولماسنه منی استانبولدن
انفكك ایلش ایدی . ایشته بو ایضاحاتدن لوزاریتمه جداولتمك اوروپاده نشری تاریخله
بووقعه آره سنهده تمام ۱۸۰ سنه کچدیکی تظاهر ایدیور ایسهده بو مدت ظرفنده جداول
مذکورہك استانبوله ادخال ایدلمش اولوب اولمادینی مجهول قالیورایدی. حال بوکه تدقیقات
عاجزی ایله بونقصانده اکمال ایدلمشدر. فی الحقیقه لوزاریتمه جدوللری لاله لی جامی موقی
قالفه زاده [خلیفه زاده] اسماعیل افندی طرفندن جنتمکان سلطان مصطفی خان ثالث
حضر تاریخك دور سلطنتلرنده - سلطان مشارالیهك امریله، ترکیه به نقل ایدلمش وایلك دفعه
۱۱۸۶ سنه هجریه سنهده ترجمه سی اکمال اولونان تحفه مہیج رصینی، ترجمه زیج قسینی « [۱]
نامنده کی هیئت کتسانك باش طرفنه درج اولونمشدر . حال بوکه کتبویك لوزاریتمه
رساله سی بوندن لاقل اون سنه صوکره تألیف ایدلمشدر . [تفصیلاتی ایچون هیئت
وزینجندن باحث اولان اوچنچی جلدده مراجعت اولونه] .

[۱] بوزیج، وقبله یگرمی سکر محمد افندیك پارس رصد خانه سی زیاری هنکامنده رصدخانه
مدیری مشهور دومینك قاسمی [Cassini] لك ارغلی ژان - قاسمی طرفندن مومالیه ویرلش
یازمه پرکتبک ترجمه سیدر .

طبقه‌ان درجه به قدر قوسلرک دقیقه بدقیقه جمیلرله ظل تعبیر ایلدیکي محاسلرینک لوغارتمه لرینی محتوی بر جدول علاوه ایلشدر .

بورساله ، یانین زمانه قدر [۱] صاحب ترجمه‌نک شرفده لوغارتمه‌نک کاشفی اولدیفته دائر برظن حاصل ایتدیرمش ؟ وبوبولده بروایتک شیوعیده شوطنی تأیید ایلش ایدی . بوروایت تاریخ خودنده کاتبوی اسماعیل افندی‌نک ترجمه‌حالی صره‌سنده مورخک نقل ایلدیکي بعضی فقراندن منبعث ایدی . شویله که : تاریخ جودت ، کاتبوی اسماعیل افندی‌ن بخت ایتدیکي صره‌ده بوجه آتی وقعیه‌ینی نقل ایلش ایدی :

« مع هذا عصر نده خواجه‌سی بر حیات ایکن دخی فنون شتاده کسب شهرت واعتبار
« ایدوب حتی اول عصرده بر فرانسه‌لو مهندس لوغارتمه جدولای استانبوله کتیره‌رک باب
« عالی‌یه بالتقدیم هانکی فیدین اولدیفنی استفسار ایله یونانی درسعادته بیلیر کیمسه اولماق
« صورتی اشعار ایتدیکنه مبنی اسماعیل افندی‌نک خانه‌سنه کوندرلدکده مهندس مرقوم
« خواجه افندی‌نک و دائرہ‌سینک پریشانلغه نظراً مشارالیهی هیچ یرینه قویه‌رق فلان
« وقته قدر جوانی ایسترم دیه عودت و ایام موعوده‌نک انقضاسنده تکرار خواجه
« افندی‌نک خانه‌سنه عزیمت ایلدیکنده اسماعیل افندی جواب یرینه درحال تألیف ایلش
« اولدیفنی لوغارتمه رساله‌نی مهندس مرقومه بالا عطا حسن مقابله یلشدر .

« رساله مذکوره لسان ترکی اوزره سایس ومقید اوله‌رق یازلمش بر کوزل اثر اولوب
« ایکی مقاله‌ینی شاملدر . اولکی مقاله‌سی لوغارتمه جداولنک کیفیت انشا وایجاد وایکینچی
« مقاله‌سی جداول مذکوره‌نک طرق اعمالی بیانندهدر .

« لوغارتمه جدولی اوروپاده علوم ریاضیه پک زیاده ایلرولدکدن صوکره یاقین وقتلرده
« بولونمش برشی اولوب دورحمید خان اولده ایسه کتب حکمت افرنجیه هنوز درسعادته
« شایع ومنتشر اولماش ایدوکندن حکمتجه اوروپاده حصوله کان ترقیاته اسماعیل افندی
« واقف دکل ایکن ریاضیات قدیمیه تطبیقاً بویله برفن نوظهورک اساس وضعنه وکیفیت
« استعمالنه دائر درحال برکتاب تألیفنه اقتدارندن سالف‌الذکر فرانسه‌لو متحیر اوله‌رق
« باب عالی‌یه کتیبکنده اسماعیل افندی‌نک ذکا ومهارتی ثنا ایلش وحتی شو آدم اوروپاده
« اولسه اغرلغنجه آلتون دکردی دیمش اولدیفنی وبعده اسماعیل افندی‌نک تصویرینی آلتی
« ایستدیکندن خواجه مشارالیه باب عالیده رئیس راشد افندی‌نک اوطة‌سنه جلب ایله

[۱] یعنی ۲۴ تشرین ثانی ۱۳۱۰ تاریخده قدر که بوتاریخده رسملی غزته نامیله نشر ایدیلن
برغزته‌ده بوروایتک اصلی اولادیفنی طرف عاجزیدن اثبات ایدلش ایدی .

ایتمه مش و مسائل سته دن ماعداسی ایچون «مفتاح الحساب» صاحبی غیات الدین جمشیدک و غد ایلدیکی رساله یی اله کچیره مدیکنی مقام اعتذارده بیان ایتمشدر .

بوندن باشقه مسائل سته نك حلنده دخی ارانه ایلدیکی اصول مختلفه جبریه یی حاسب کرخی ویا محمد بن موسی الخوارزمینک کتابلرنده کورولدیکی اوزره براهین هندسیه ايله اثبات دخی ایتمه مشدر .

کتابک متباقی اوچ فصلنک اولنکیسینه مؤلف بعضی قواعد حسابیه، ایکنجیسینه بعضی حیل جبریه درج ایلش و الحاصل فصل ثالثه تطبیقات اولق اوزره اوتوز بش مسئله نك طرق مختلفه اوزره صورت حللرینی ارانه ایتمشدر .

فاضل مشارالیه کتابنه تاریخ بدء و اتمامی مشعر بر مسئله ايله خاتمه چکمش در که مسئله مذکوره حل ایلدینجه ۱۲۰۰ سنه هجریه سنده تألیفه مباشرت ایتدیکی و ۱۳۰۳ سنه سنده اکاله موفق اولدینی آ کلاشیر .

۲ — «شرح جداول انساب» . — که علی العاده لوغاریتمه شرحی نامیه معروفدر، کاتبوی مرحومک عصرنده درسمادته انتشار ایتیمکه باشلامش اولان لوغاریتمه جدوللرینک صورت انشا و استعمالنه دائر بر رساله در .

رساله مذکوره ایکی مقاله اوزره مرتبدر : مقاله اولاده جداول ثلثه [انساب عدديه، انساب جیبیه، انساب ظلیه] نك کیهیت انشا و ایجاد، اساس و مبنای کوسترلش و مقاله نایه ده جداول ثلثه نك طرق اعمالی بیان ایدلمشدر . مؤلف دیباجه کتابده بوجه اتی افاده مرام ایدلمشدر :

«اعمال حسابیه ده ضرب و تقسیم و تربیع و تجذیر و تنکیب و ضلع کعب و سایر مضاعفات و اضلاع استخراجلری کبی بعض موادده، خصوصا ذات کسور جیوب و ظلال اختلاطیه اولان حسابلرده، امور عسیره دن اولوب عسرتی سببیه اکثریا حسابلرنده غلط واقع اولمغین لاجل التسییل و التخلیص متأخرین اوچ جدول اختراع ایلشدر که بری مطلق اعداده متعلقدر، آ کا جدول انساب تسمیه اولنور؛ و بری هر قوسک جیبیه متعلقدر، آ کا نسبت جیبیه جدولی تسمیه اولنور؛ و بری هر قوسک ظلنه متعلقدر؛ آ کا نسبت ظلیه جدولی تسمیه اولنور» .

آخر رساله یه ۱ دن ۱۰۰۰۰ عددینه قدر بالجمله اعداد صحیحه نك لوغاریتمه لرله صفر دن

پادشاهك كلبوی به اولان بوتوجهی - کویا نفسك تأثیرنده کی شهرتہ بناءً اولاً سرای
مخواجہ سی ، بعدہ شیخ الاسلام اولان - حمیدی زادہ مصطفیٰ افندیہ برکین تولید ایتیش
اولدیغندن صاحب ترجمہ یکیشمہردہ بولوندیغی صرہدہ برایشدن دولایی کندیسنه پک شدتلی
برتکدیرنامہ یازمشدہ .

ایشته بیچارہ کلبوی آلمش اولدیغی شدیدالمال بو شکل برنامہدن حاصل ایتدیکی تأثر
وانفعال ایله علت نزولہ مبتلا اولهرق ۱۲۰۵ سنہ ہجریہ سنده اورادہ ارتحال داربقا ایلشدہ .

فاضل مشارالمہک ترکی و عربی اولهرق علوم مختلفہیہ دائر اوتوز بش [۱] رسالہ
و کتابی واردکہ بورادہ بالخاصہ ریاضیاتہ عائد اولانلری ذکر و تعداد ایدلمشدہ :

۱ - «صواب المسور» - نام مختصری متحدہ کی کتابی طرق حسابیہ دن باحث
مفصل و مفید بر اثر تجیل و زمانندہ مؤلفنک ریاضیاتدہ حائز اولدیغی اقتدار و مہارتہ
یردیلشدہ . بو کتاب ترجمہ یازلمش و بش باب اوزرینہ ترتیب ایدلمشدہ .

باب اول ، مقدمہ مقامہ قائم اولهرق دوغریدن دوغریہ حساب کسورہ عائددر .
باب ثانی اربعۂ متناسبہ ، باب ثالث خطائین ، باب رابع تحلیل و تعاکس و الحاصل باب
خامس دہ جہر مقابلہ طریقیلہ استخراج مجهولاتدن باحثدر . کلبوی ، بو کتابک الہم
قسمی تشکیل ایدن باب خامسی بر مقدمہ و بر مقصد اوزرینہ تنظیم و ہر برینی فصول
ہدیدہیہ تقسیم ایلشدہ . مقدمہدہ مراتب و اجناس مرتبہنک احوال و اعمالی و مقصدہ
اعمال و جہر و مقابلہ ایلہ استخراج مجهول قواعدینی بیان ایتشدہ . مقصدہ قدمایہ نظراً
مسائل ست دینیان - امثاللری عدددن عبارت اولان - بروجہ آتی معادلاتک اصول حلنی
کوسترمشدہ :

$$b \pm c = a \quad b \pm c = a$$

$$b \pm c = a \quad b \pm c = a$$

$$b \pm c = a \quad b \pm c = a$$

بناءً علیہ مؤلف ، تعبیر قدیم اوزرہ ، معادلاتدن مرکبات سائرہنک اصول حلنہ تعرض

[۱] بروسللی محمد طاهر بک - آیدین ولایتہ منسوب مشایخ ، علماء و شعراء ، مورخین و اطباءک

تراجم احوالی : [صفیہ ۹۹]

ریاضیاتده، بوتون امثال وقرانسه میدان اوقویان پالاییق خواجه، رئیس افندی به کیده رکه «اسماعیل افندیك فضل وکمالی مسلمدر. آنجق بوفنلرده بنم اوکا نفوقم وارددر. بن وارکن باشقه سنك ریاضیات خواجه سی تعیین اولونماسی نضل اوله بیایر؟» دیمش؛ ورئیس کتاب افندی ده «اولا ایکیکزی امتحان ایده جك بریمیز بولکیزده سزی امتحان ایدلم؛ ثانیاً اسماعیل افندی قدمادن و کثیرالعیال اولدیغندن آنجق مدار تعیش اولق اوزره تعیین ایدلدی، جوانی ویرمش؛ وبونك اوزرینه پالاییق «مکرکه بویله جواب ویريله!» دیه رکه عودت ایتمش ایدی.

کلبوی حیاتنده بحق اشتهار ایده مه مش ایسه ده تألیفاتی قدرنی بیسان وفضل کالانی اعلان ایتدیکنندن نظر اخلافده حیثیت و شهرتجه بو ایکی ذاتک هر ایکیسینه ده غالب اولمشدر. فی الحقیقه مفتی زاده افندی اخلافه علم وفضلندن پك چوق بر یادکار بر اقادینی کبی پالاییق خواجه ده موجودیتی درخاطر ایتدیره جك بر کوچوک اثر بیله یازماشدر. فقط کلبوی اسماعیل افندی تألیفات کتیره به موفق اولدیغندن علوم حکمیه وعلوم ریاضیه ده بحق اقبای نام و شان ایلشدر. نه غریب تجلیدرکه کرک مفتی زاده کرک پالاییق خواجه نك آنجق ناملری نسیاندن قورتیله بیلدیکی حالده کلبوی - تألیفاتی سایه سنده - حافظه اخلافده یر طوتمشدر!

اوائل دور سلیم ثالثده [۱۲۰۳] کاغد خانه جوارنده اجرا اولونان برتعلیم رسمنده بعضی صنایع اجراسندن صوکره بر قاچ کره خبره آتیلهرق هیج برنده هدفه اصابت ایتمه سی پادشاهک حدتی موجب اولمش؛ وبونك اوزرینه بعضی قرانك اخطاریله کلبوی اسماعیل افندی حضور هایونه جلب اولونهرق هدفه اصابت ماده سنك تأینی خصوصی شفاهاً کنديسنه اراده بویورلمش ایدی. کلبوی هدفك بولوندینی مسافینی بالتخمین اوکا کوره خبره نك وضعیت واستقامتی تنظیم ایتدکن صوکره خبره اوچ دفعه آتیلهرق هر دفعه سنده دانه نك هدفه اصابت ایتدیکی کورولمه سیله سلطان سلیم حان حضر تلی بوندن پك زیاده محظوظ اولمش و خواجه به مکافاتاً یومی درت قیه برنج تخصیص بویورمشدر.

سلطان سلیم خانك ذاتاً اصحاب فضل وکاله معطوف اولان نظر شاهانه سی بو وقعه اوزرینه بوسبوتون کلبوی اسماعیل افندی به متوجه اولمشدر. بر صورتده که ایلک فرصته یعنی ۱۲۰۴ سنه هجریه سنده - اول زمانلر طریق علمیده مهم برپایه تشکیل ایدن - یکیشهر فنار مولوتی ایله صاحب ترجمه بکام بویورلمشدر.

کلبوی، ریاضیاتی باشلیجه بر معلمدن تحصیل ایتمه مشدر. بوبابده بوتون مکتسباتی، سالف الذکر آیاقلی کتبخانه نك دلالاتی ایله بکندی اثر سعیدر. صاحب ترجمه ۱۱۷۷ سنه هجریه سنده اونوز اوچ باشنده اولدینی حالدہ رؤس امتحاننه کیرمش و امتحانده موفق اوله رق بالفعل مدرس اولمشدر.

ایشته کلبوینک اصل تعالی و ترقی دوری بوندن صوکره باشلامشدر: چونکه ایام حیاتی بوسبوتون تحصیل و نشر علومه حصر ایلشدر. حتی «کامل و مکمل اولدقندن صوکره دخی» اکثر اوقاتی معلمی بولومان مفتی زاده که ۱۲۰۰ تاریخ هجریه سنده شیخ الاسلام اولان ذاتدر، محمدافندینک سعادتخانه سنده - یانکزجه مذاکره و مباحثه طرزنده یعنی «محققانه و مدققانه» - درسه [۱] دوامله کچیرمشدر.

روایت نظر آ کلبوی منطقه دائر اولان «برهان» نامنده کی رساله مشهوره سنی بو آوانده تألیف ایلشدر. حتی بو اثرینی معلمی آیاقلی کتبخانه یه عرض ایتدیکی زمان مشارالیهک «پک اعلا آنجق درسی ا کمال ایلش اولیدک ده کوزل اولورایدی» دیمش اولدینی، و طلبه سی میانده اسماعیل افندینک اقتدارینی اعترافله برابر اسلاف مؤلفینک آثارینی ا کمال ایتمه دن همان چارچاقی تألیف کتب سوداسنه دوشدیکي ایچون کندیسینه اعتراض ایلدیکی مرویدر.

کلبوی طرز قدیم اوزره حل مسائل حساب ایدن قائله ریاضیونک خاتمه سعیدر. نه فائده که کندیمی کرک علوم حکمی، کرک علوم ریاضیهده بحق صاحب اقتدار اولدینی حالدہ اوائل عمری مضایقه اوزره کچمش ایدی.

بالا آخره دورحمید خان اولده صدراعظم خلیل حمید پاشانک همتی و قدودان دریا جزایرلی حسن پاشانک دلالاتی ایله قاسم پاشاده ترسانه دروننده آچلمش اولان مهندسخانه بحرئ هایونه شهری آلتش غروش معاشله ریاضیه خواجه سی تعیین اولمقله بر مقدار نفسی کندیشلمش ایدی.

طالع، صاحب ترجمه یی، زماننده ایکی قطب شهرت آره سنده صیقشدیرمش وساحه اقتدارینی کندیسنه جولانکاه اتخاذ ایتمه سنه مانع اولمشدر. فی الحقیقه کندینک علوم حکمییه ده کی حیثیتی خواجه سی آیاقلی کتبخانه نك شهرتی، و علوم ریاضیهده کی مهارتی ده معاصریندن پالابیق نامیله مشهور مغله لی محمدافندینک قدرتی باصدیرمش ایدی. حتی صاحب ترجمه نك مهندسخانه بحرئ هایونه معام تعیین ایدلیدیکی متعاقب اوزمانلر استانبولده ساحه

[۱] تاریخ جودت - کلبوینک بوانشاده تی زاده دن مطول او قودینی سویلور.

جلوس ایلہ ۱۱۰۶ سنہ سنہ قدر اجرای سلطنت ایتدیکی وشیخ الاسلام محمد صادق افندی ده ۱۱۰۵ ده مقام مشیخته کلدیکی جهتله بوشرحك ۱۱۰۵ - ۱۱۰۶ میاننده تحریر ایدلمش اولماسی اقتضا ایدر [۱]. بونده درت، بش رقبایله صفر اشارتی رمضان افندیك شرخنده کوستریلن اشکالده در. بو شرح جدأ واقفانه یارلمش وامثله عیدیه ایلہ ایضاح ایدلمش اولدیغندن - نسخهلرینك کثرته بناء - تدقیقا تمزده مرجع اتخاذ اولونمشدر .

ثالثاً عمر بن احمد الشهیر بالمافی والجلی [ماوی چولی] [۲] نامنده برزات طرفندن یازلمش بر شرح ده وار ایسه ده بوشرح دیگرلری قدر اهمیتی حائز دکلدر .

کلتبوی [اسماعیل بن محمد] . — مشاهیر ریاضیون اسلامیه و عثمانیه دندر. مشارالیه ۱۱۴۳ سنه هجریه سننده آیدین ولایتده صարوخان سنجاغنده کائن قرق آغاج قضایسی مضافاندن کلتبه ناحیه سننده مهد آرای وجود اولمشدر [۳].

اسمی ، اسماعیل اولدینی حالدہ بین الاخلاف «کلتبوی» نسبتیه شهرت بولمشدر . روایتہ نظراً مشارالیه کسب فیض و کمال ایتسنه وقعه آتیہ سبب اولمشدر :

« صاحب ترجمه نك ابا واجدادی کلتبه قصبه سننده مفتی و مدرس اوله رق نشر علوم ایدہ کلمش لر ایکن پدری محمود افندیك وقاتی اوزرینه کنیدیسی آغوش مادرده یتیم قالمش و تحصیل علومه باشلایه مامش ایدی . برکون اقرانیله سوقاقدہ جوز اوینار ایکن پدرینك اصدقا سندن بری تصادفاً بوحالی کورمش ؛ و « یازق سبکا ! باباک و ددهك عالم، فاضل آدم لر اولسون ده، سن بویله سوقاقلرده خائب وحاسر او یون اوینایه سین! » دیمش ؛ و صاحب ترجمه بوسوزدن پک زیاده محجوب اوله رق در حال اوبونی ترکله تحصیل علمه باشلامشدر . [۴] شویله که: مومالیه مبادی علمی کلتبه قصبه سننده علمای محلیه دن اخذ ایتدکن صوکره ا کمال تحصیل ایچون استانبوله کلمشدر . استانبولده علوم عربیه و شرعیه نی بسنجی زاده افندیدن و علوم حکمیہ و سائرہ نی ده آیاقلی کتبخانه دینکله معروف مفتی زاده محمد افندیدن او کر نمشدر .

[۱] بوشرحك ۱۱۷۶ سنه سننده یازلمش اولان برنسخه سی کتبخانه عمومیده کتب الحساب میاننده ۵۷ نومرو تحتده موجوددر .

[۲] ماوی چولی، دیاز بکر شهرنده بر مدرسه نك نامیدر .

[۳] قاموس اعلام کلتبوی حقنده [جلد : ۵ - صحیفه : ۳۸۷۸] «تأخرین علماء عثمانیه دن اولوب کلتبه لیدر . علم آدابده مؤلفک اسمیله معروف کوزل برهتی وارددر . ترجمه حاله دسترس اولونه مادی « دینکله اکتفا ایدمشدر .

[۴] تاریخ جودت - جلد اول

اصح روایانه نظراً آملی ۱۰۳۱ سنه هجریه سی شوالنک اون ایکنجی کونی اصفهاند
وفات ایتش ونعشی طوس جوارنده کی مشهده نقل ایدیلهرک اوراده امام رضا حضر تلمینک
مرقد شریفلری جوارینه دفن اولومشدر.

صاحب ترجمه نك تفسیر و ادبیاته دائر اولان آنارندن باشقه فلكیات و ریاضیاته عائد
بولونان آناری بوجه آتیدر :

۱ — «المخلص فی الهيئة» که بونامله معروف اولان چقمینی رساله سندن باشقه در .

۲ — «رسالة الهلالية»

۳ — «تشریح الافلاك»

۴ — «رسالة الاسطرلابیه»

۵ — «خلاصة الحساب»

فقط بوش ائردن الك زیاده شهرت بولانی خلاصة الحسابدر که اکثریایهه الدینک
«صاحب خلاصه» نامیله یاد ایدلمه سنه سبب اولمشدر .

خلاصة الحساب اون برنجی عصرده شرق مدرسه لرنده پک زیاده مظهر رغبت اولمش
ایدی. الآن ایران حدودینه جوار اولان شهرلرک مدرسه لرنده حساب نامنه اوله رق بورساله
مندرجاتی کوسترلمکده در . بزده بعضاً «رساله بهائیه» نامیله دنخی یاد اولونان بورساله
بر قاج ذات طرفندن شرح ایدلمشدر که باشلیجه لری بوجه آتی بیان اولونور :

اولا رمضان افندی نامنده بزاتک یازمش اولدینی عربی العبارة شرحی کلیرکه بوشرح
سلطان محمد خان بن سلطان ابراهیم خان زماننده و وزیر اعظم کوپرولی احمد پاشانک
[۱۰۷۶ سنه سنده] ایام صدارتنده تالیف ایدلمشدر . شارح رمضان افندی، رمضان بن
ابی هريرة الجزری القادری نامنده طریق علمی به منسوب بزاتدر [۱] . بوشرحده صفر
رقی ۵ و بش ۶ و درت رقی ده عو شکلمده در .

ثانیاً علمادان مرعشلی عبدالرحیم بن ابی بکر افندی طرفندن یاییلان بر شرحی
وارددرکه بومه سلطان احمد خان بن سلطان محمد خان بن سلطان ابراهیم خان زماننده و محمد
صادق افندینک مشیختی هنکامنده یازلمشدر؛ حال بوکه سلطان احمد خان ثانی، ۱۱۰۲ ده

[۱] بو شرحک نسخه لری هان هر کتبخانه ده موجوددر . مؤلفک نسخه اصلیه سی اوزرندن
۱۰۸۹ ده استنساخ ایدلمش بر نسخه سی کتبخانه عمومیه کتب الحساب میاننده ۵۱ نومروده قیددر .

بهاءالدین [محمد بن حسین بن عبدالصمد -] آملی . — متأخرین ریاضیون اسلامیة دن عالم وفاضل بر ذاتدر . منشأی حقنده روایات مختلفه موجوددر :

علی بن معصومك بیانته كوره بهاءالدین العاملی، ۹۵۳ سنه هجریه سی ذی الحجه سنك اون اوچنجی [۱۵۴۷ سنه میلادیه سی شباطنك دردنجی] جمعه كونی بعلبكد تولايتمش ومؤخرأ پدريله برابر بلاد عجمه كمشدر. اول امرده پدرندن وبعده علامه عبدالله الیزدی كبی زمانی مشاهیر علماسندن تعلم ایتمشدر. كسب فضل وكمال ایچون بوراده كندیسنه تكلیف اولونان مناصبی قبول ایتیمه رك فقرحاله اعتبار ودرویشانه اجرای سیاحتی اختیار ایلش؛ و اوتوز سنه مصر، عربستان و سوریه قطعه لرنده دور بلاد ایتدكدن و بو میانه ایفای وظیفه حج ایله روضه مطهره بی زیارت ایلدكدن صوكره تكرار دیار عجمه عودت ایتمشدر .

بوندن صوكره دولت صفویه حكمداری شاه عباس اولك پك زیاده حسن توجهنه مظهر اولدیغندن شاه عباس كرك حال سفر كرك حال حضرده صاحب ترجمه بی یانندن آیرما مشدر [۱] . فقط ابوالمعالی الطالوی به كوره بهاءالدین آملی، قزوینده تولدایده رك اول امرده اوراده علمای محلیه دن تحصیل علوم ایتدكدن صوكره سیاحته چیقمش و نهایت اصفهانه كمشدر. آملینك اصفهانه ورودی شاه عباسك مسموعی اولونجه حقنده پك زیاده تعظیم و تکریمده بولونمش؛ و حتی كندیسنه، ریاست علما منصبی تكلیف ایتمش ایسه ده صاحب ترجمه قبول ایتمه مشدر. مع مافیه بوايكي روایت یكدیكرندن یالكلز منشأ اعتباریله فرقیدر . آملینك مدت مدیده سیاحت اجرا ایلش بولونماسی و شاه عباسك پك زیاده منظوری اولماسی حقنده هریكي مورخ متفقدرلر .

صاحب ترجمه بزده «كشكول» نامیله یازمش اولدینی بر اثرله اشتهار ایتدیكندن «صاحب كشكول» عنوانیله معروفدر . بوندن باشقه سلسله سی یمنده همدان قبیله سنه منسوب وصحبتی حقنده علماجه اختلاف حاصل اولان جناب حارثه منتهی اولماسنه منی بهاءالدین الحارثی الهمدانی نامیله ده ذكر ایدلمكده در .

[۱] آمل نامنده ایكي شهر واردركه بونلرك بری ایرانك شمال طرفنده مازندران خطه سنده در . وقتيله طبرستانك مركزی اولدیغندن آمل طبری نامیله دیکرندن تفریق اولونور . ایكنجیسی، خراسانده جیحون نهرینك ساحل یسارنده مرو دن بخارایه كیدن یول اوزرنده در . بوده ، آمل طبری دن تفریق ایچون اکثراً آمل جیحون نامیله یاد ایدیلیر . بوندن باشقه سوریه ده «عامل» صورتنده محرر بر طاع بولوندیغندن بعضی مورخین صاحب ترجمه بی بعلبكد تولا ایتدیره رك اسمنی بهاءالدین العاملی طرزنده تحریر ایلیمكده درلر . فقط اصح روایاته نظراً بهاءالدینك پدری ایرانده كاش آمل شهرنددر

« صورت سؤال بود که بر کیمسه وفات ایدوب طقوز اوغلی و سکسان برخما آغاجی قالسه و بوخرما آغاجلرینک برنجیسی سنهده برکیله ، ایکنجیسی ایکی کیله ، اوچنجیسی اوچ کیله ، دردنجیسی درت کیله و علی التوالی الاعداد بری برندن برزیاده کیله خرما دیرسلر که سکسان برنجیسی سکسان برکیله ویرر اولسه . بوتقدیرجه بوخرما آغاجلرینی ذکر اولونان اولاده نه وجه ایله تقسیم ایتک کرکدر که هر برینه طقوز خرما آغاجی دوشوب هر برینک طقوز آغاجندن حاصل اولان خرما بر دیکرینک آغاجلرنده حاصل اولان خرمایه مساوی اوله . »

ایشته ابن حمزہ نک بسؤاله بر طریق مخصوص ایله ویردیکی جواب بروجه آتیدر [۱] .
اولاد : برنجی ایکنجی اوچنجی دردنجی بشنجی آلتنجی بدنجی سکزنجی طقوزنجی

۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	خرما آغاجلرینک بوزوروی
۱۸	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	
۲۶	۲۷	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	
۳۴	۳۵	۳۶	۲۸	۲۹	۳۰	۳۱	۳۲	۳۳	
۴۲	۴۳	۴۴	۴۵	۳۷	۳۸	۳۹	۴۰	۴۱	
۵۰	۵۱	۵۲	۵۳	۵۴	۴۶	۴۷	۴۸	۴۹	
۵۸	۵۹	۶۰	۶۱	۶۲	۶۳	۵۵	۵۶	۵۷	
۶۶	۶۷	۶۸	۶۹	۷۰	۷۱	۷۲	۶۴	۶۵	
۷۴	۷۵	۷۶	۷۷	۷۸	۷۹	۸۰	۸۱	۷۳	
۳۶۹	۳۶۹	۳۶۹	۳۶۹	۳۶۹	۳۶۹	۳۶۹	۳۶۹	۳۶۹	

خلاصه تحفة الاعداد لسان ترکی اوزره یازلمش کتب قدیمه حسابیه نک ال مکملیدر .
درونده تصادف اولونان بعضی غوامض حسابیه بی حل ایچون مؤلفک کوستردیکی اصول مخصوصهده صاحبک زماننده کی استطاعت علمیه سنه دایلدیر .

[۱] اولاد بردن طقوزه قدر عددلر بر سطر اوزره یازیلیر ؛ وآلنده کی سطره کلنجه صاغدن برخانه آتلا نیلهرق و ۱۰ دن باشلانیلهرق دوام اولونور و صاغده قالان آجیق خانه یه ایکنجی سطره کلنجه ایله ۱۷ رقتدن صوکره کان ۱۸ رقی علاوه ایدیلیر . اوچنجی سطره صاغدن ایکنجی خانه بوش بر اقیله رق یته ۱۹ دن بدء ایله دوام و نهایتده ۲۵ دن صوکره کان ۲۶ ، ۲۷ عددلری ده صاغده بوش قالان ایکنجی خانه یه تخریر اولونور . اوچنجی سطره صاغدن اوچ خانه بر اقیله رق و ۲۸ دن باشلانیلهرق برمنوال سابق ترقیمه دوام ایدیلیر .

۸ ۷ ۶ ۵ ۴ ۳ ۲ ۱

سلسله اعدادی یرینه صفر دن باشلایان :

۷ ۶ ۵ ۴ ۳ ۲ ۱ ۰

سلسله سی آلارق بوندکی اعدادی نظیر نظیره دیگر سلسله هندسیه نك حدلرینه اس
اتخاذ ایش اولسه ایدی ، کندیسندن یکرمی درت سنه صو کره اسقوچیلی لورد ناپیه رک
اختراع ایلدیکی ، «لوغاریتمه» یی کشف ایش اولور ایدی . فی الحقیقه ناپیه ر ۱ دن
بدء ایدن بر سلسله هندسیه ایله صفر دن باشلایان بر سلسله عددیه یی نظر اعتباره آلارق
سلسله هندسیه نك هر بر حدینه سلسله عددیه ده مقابل بولونان عددك [که مؤلفك
قولنجه اسیدر] - بوحدی تشکیل ایدن مضروبورك [ضلعینك] سلسله عددیه ده نظیرلری
بولونان - عددلر مجموعنه مساوی اولماسی خاصه سی اوزرینه «لوغاریتمه» یی اختراع ایش
و ۱۰۲۳ سنه هجریه سنده ایلك دفعه اولارق برده لوغاریتمه جدولی نشر ایشدر .

الحاصل مقاله رابعه مساحه اشکال واجسامدن باحث اولارق درت بابہ ذقسمدر .

۱ - مربعاتك [علی العموم درت ضلعی اشکالك] مساحه سی .

۲ - مثلثاتك [هر نوعك] مساحه سی .

۳ - مقوساتك [دائره ، قطاع دائره ، قطعہ دائره نك] مساحه سی .

۴ - مجسماتك [حجملرك] مساحه سی .

خاتمه یه کلنجه بورایه مؤلف اربعه متناسبه ، خطائین ، جبر و مقابله و مساحه طریقله
حل اولونه ییلن بر نیجه مسائل شتی درج ایش و بالطبع بونلری ده درت نوعه تفریق
ایشدر .

بوندن باشقه خاتمه نك نهایتنه «مسائل غریبه» نامیله برطاقم مسائل علاوه و بومسائل
برطاقم قواعد خصوصیه ایله ده حل ایشدر .

مؤلفك مسائل غریبه اطلاق ایلدیکی مسئله لرك نه کبی شیر اولدیغنه دائر بر فکر
حاصل ایشک اوزره «مکیه» نامیله یاد ایلدیکی مسئله یی بوجه آتی عیناً نقل ایدم :

«مسئله شانزدهم مکیه در که ثمانیه و تسعین و تسعمائنه ذی العقده سی سیخنده دیار
هنددن کلش اولان منلا محمد باخی نام کسنه حرم محترم مکیده بوضعیقندن سؤال ایدوب
استخراجنده کشت و کذار ایدیکمز دیار هندك ممالک نامدارلرندن اولان محاسین
بر قاعده مطرده ایراد ایتوب اظهار عجز و قصور قلمشدر در دیو عرض حال ایلدی .

- ۳ — طرح کسور .
 ۴ — ضرب کسور .
 ۵ — تقسیم کسور .
 ۶ — اعداد صحاحك جذر مربعلرينك استخراجی و كمیات صمانك جمع ، طرح ، ضرب و تقسیمی .

۷ — اعدادك اوچنچي ، دردنجی قوتدن جذرلرينك استخراجی .

مقاله نائنه استخراج مجهولات ایچون اصول مختلفه یی حاوی واوچ بابی محتو در :

۱ — اربعة متاسبه ایله استخراج مجهول اصولی .

۲ — خطائین طریقیله » » »

۳ — جبر و مقابله طریقیله » » »

بو مقاله نك خطائین و جبر و مقابله بابلرنده شایان اهمیت برشی یوقدر . مؤلف ، ابن حمزه مسائل عادیة جبریه نك فوقنده چیقما مشدر . آنجق تناسب بختده و علی الخصوص تناسب هندسی علی الولانك خواصی تعداد ایلدیکی صره ده بوجه آتی بر مطالعه ده بولومشدر :

« واحدن باشلایان بر نسبت هندسیة متوالیه خانه لرینك هر برنده واقع اولان عددك اسی ، ضلعینك اسلری مجموعندن بر ا کسیدکر .

« بر خانه نك ضلعینی دیه شول ایکی عدده دیزلرکه خانه مذکورده اولان عدد آنلرک « بری بریله ضرب اولمالرندن حاصل اولمش اوله . بر خانه نك اسی ده ، او خانه نك باشند « اعتباراً قاچنچی اولدیغنی کوسترن رقندن عبارتدر .

دیدکدن صوکره :

۱ ۲ ۴ ۸ ۱۶ ۳۲ ۶۴ ۱۲۸

۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷ ۸

سلسله لرینی نظر اعتباره آله رق مثلاً ۳۲ عددینك اسی که ۶ در ، ضلعینی اولان ۴ ، ۸ عددلرینك اسلری بولونان ۳ ایله ۴ مجموعندن بر ا کسک اولدیغنی کوستر مشدر .

اگر ابن حمزه :

۱ ۲ ۴ ۸ ۱۶ ۳۲ ۶۴ ۱۲۸

سلسله هندسیة متوالیه سیله :

احمد ابن الهاشم ایله ابن الغازیدن بحث ایتشدرد . کتاب اساساً بر مقدمه و درت مقاله ایله بر خاتمه اوزرینه مرتبدر .

مؤلف مقدمهده حسابك تعریفله اصول تعداد و ترقمیدن بحث ایدر . استعمال

ایلدیکی ارقامده :

۵ ۶ ۷ ۸ ۹ ۱۰ ۱۱ ۱۲ ۱۳ ۱۴ ۱۵

دن عبارت ایسهده بواشکال ارقامه مومی الیه «غباری» نامنی ویرمشدر . تعداد و ترقیمده شایان دقت بر جهت وارسه اوده اعدادی، اصول قدیمیه توفیقاً احاد، اعشرات، مأت کبی اوج خانهلی بر دوره متوالیه به تطبیقاً قرائت ایده جکی یرده بالا آخره خزینه حسابنده استعمال اولونان بشر خانهلی بر دوره یعنی «یوک» اصولنه توفیقاً قرائت ایتمه سیدر . شویله که :

۲۸۴۴۶۷۴۴۰۷۳

عددینی اوقومق ایچون صاغدن اعتباراً اوجر اوجر تفریق ایده رک :

۲۸، ۴۴۶، ۷۴۴، ۰۷۳

یکرمی سکز بیک بیک بیک، درت یوز قرق آلتی بیک بیک، یدی یوز قرق درت بیک، یتمش اوج دیه جکی یرده یوک اصولنه توفیقاً بشر بشر بالتقسیم :

۲، ۸۴۴۶۷، ۴۴۰۷۳

ایکی بیک کره، سکسان درت بیک درت یوز آلتش یدی کره، قرق درت بیک یتمش اوج طرزنده قرائت ایدیه جکنی سویلشدر .

کتابك اصل محتویانه کلنجه اوده بروجه آتی ابوابی حاویدر . مقاله اولی - اعداد صحاحك اعمالندن باحث و بروجه آتیدر .

۱ - جمع و تضعیف .

۲ - طرح و تنصیف .

۳ - ضرب .

۴ - تقسیم .

مقاله ثانیه کسور و جذردن باحث و سکز بابیه منقسمدر .

۱ - کسور اعداد و مخارج کسور .

۲ - جمع کسور .

حاجی آتماجه [محمی الدین محمد بن -] . — اخلاقی میاننده «حاجی آتماجه» لقیله شهرت بولان بوذات، طقوزنجی عصر هجریده درسعادته ظهورایدن محاسبین عثمانیه دندر. مع التأسف ترجمه حاله دسترس اولونه مامشدر.

موما الیهک «جمع القواعد» نامیله ترجمه مختصر بر حساب کتابی واردرکه اوچ شق اوزره مرتبدر: شق اول حساب صحاحدن، شق ثانی حساب کسور دن باحث؛ و شق ثالث ده «مسائل شتی» عنوانیله قرق عده مسئله حسابیه یی حاویدر.

جمع القواعد، مأمورین دیوان و کتبه اقلام ایچون تألیف ایدلمش بر کتـبـادر. حاجی آتماجه بو کتابی سن شیخوختنده تألیف ایلدیکنی مقدمه ده بیان ایتمش و ختامه رسیده سی «آخر زمان» ترکیبک دلالت ایلدیکی ۸۹۹ سنه هجریه سی آخرینه توافق ایتدیکنی نهایت کتابده ذکر و تصریح ایش اولماسنه نظراً صاحب ترجمه نک اونجی عصر هجری اوائلنده وفات ایش اولدینی آکلاشمقده در.

ابن حمزه [علی بن ولی-] المغربی . — اونجی عصر هجری ریاضیونندن اولان بو ذات ترجمه یازلمش بر حساب کتابیله نامنی طوفان نسیاندن قورتاره بیلیمشدر. چونکه بونامده بر ریاضینک بو طور اراغه کلوب کیتدیکنه و درسعادته مدت مدیده اقامت ایتدیکنه دأثر هیچ بر قید یوقدر. کتابک اسمی «تحفة الاعداد لذوی الرشد والساداد» درکه تحفة الاعداد ترکیبک دلالت ایلدیکی ۹۹۹ رقمی کتابک تألیفه تاریخ دوشورلمشدر [۱].

مؤلف کتاب، علی بن ولی بن حمزه نک عن اصل جزایری ایسه ده مدت مدیده دارالسلطنت سنده قاهره بوراده تحصیل علوم و فنون ایلدیکی و اوآخر عمرنده [۹۹۴ سنه سنده] مملکتی جانبه عودت و اورادنده ایفای فریضه حیج ایچون جانب حجازه عزیمت ایتدیکی بو کتابک تدقیقه میدانده حقیقمشدر. ابن حمزه بو کتابنده کثرله شیخ شهاب الدین

[۱] بو کتابک ۱۳۰۷ سنه مالیه سنده صحاف اسعد افندی دن آلان بر نسخه سی کتبخانه عاجزیده موجود ایدی. فقط عاریه و بر دیکم بر ذات محترم و فائده نرزنده کی اوشاق طیفندن سرقت ایدیلوب صاندلش اولدیفندن بو کون نسخه سی کتبخانه عاجزیده موجود اولادینی کی درسعادت کتبخانه لرینک هیچ برنده ده یوقدر. شوقدرکه ابن حمزه نک بو کتابی کاتب چلی مرحومک منظوری اولمشدر. چونکه مشارالیه کشف الظنوننده «تحفة الاعداد» بجنده «تحفة الاعداد فی الحساب ترکی لعلی بن ولی الفه بکة علی مقدمة و اربع مقالات و خانة» دبه بر قید دوشمشدر. بد عاجزانه مه کچن نسخه ۱۱۸۰ تاریخنده محمد صادق ابن الحاج یوسف الاسکداری طرفندن رقمه خطیله یازلمش جمعاً ۵۱۲ صحیفه دن و هر صحیفه ده ۲۵ سطر دن مرکب ایدی.

- ۴ — فی العمل بالضررب والمرکبات
 ۵ — فی الجمع من علم الجبر والمقابلة
 ۶ — فی الطرح »
 ۷ — فی الضرب »
 ۸ — فی القسمة »

خاتمہ :

فصل الاول — فیما اذا کان فی المعادلة استثناء

فصل الثانی — فیما اذا لم یکن فی المسئلة المركبة عدد

فصل الثالث — فی الجمع بالنسبه

فصل الرابع — فی استخراج العدد التام والزاید والناقص

بوکتابده مستعمل اولان اشارات جبریه به کلنتجه اونلرده شونلردن عبارتدر :

شی	ش	[یعنی : س]
مال	م	[» س ^۲]
کعب	ک	[» س ^۳]

علامت استثناء — الا ویا لا

علامت جمع — [واوسز عطف]

علامت مساوات ل

علامت جذر ج

علامت نسبت ۰۰

برده کسوراته عو ۱/۲ کبی صورت ایله مخرج آره سنده بر خط فاصل وضع ایدلمش وعدد صحیح اوک طرفه یازلمشدر .

بعضی اوروپا مستشرقلری بوکتابده کسور مرکبه یی اراؤه ایتمک اوزره قلمصا دینک خصوصی بر اصول ترقیم قبول ایتدیکنی بیان ایتمشلردر . ازجمله پول - تازی :

$$\left\{ \left(\frac{۵}{۸} + ۳ \right) \frac{۱}{۷} + ۴ \right\} \frac{۱}{۵} \quad \frac{۵}{۵} \frac{۳}{۷} \frac{۵}{۸} \quad \text{افاده سنی}$$

یرینه قوللاندیغنی سولیش ایسه ده بونک برسؤ تفهمه مینی یازلمش اولدینی محل مخصوصنده بیان اولونمشدر .

باب الثالث — في الطرح

باب الرابع — في الضرب

باب الخامس — في القسمة

باب السادس — في حل الاعداد الى

باب السابع — في التسمية

باب الثامن — في القسمة المحاصات

جزء ثانى — في الكسور

١ — في اسماء الكسور وبسطها

٢ — في جمع الكسور وطرحها

٣ — في الضرب

٤ — في الاخذ

٥ — في القسمة

٦ — في التسمية

٧ — في الجبر والخط

٨ — في الصرف

جزء ثالث — في الجذور

١ — في اخذ جذور عددا الصحيح

٢ — في اخذ جذور العدد الصحيح غير المجذور بالتقريب

٣ — في تدقيق التقريب

٤ — في اخذ جذور الكسور

٥ — في جمع جذور الاعداد وطرحها

٦ — في ضرب جذور الاعداد وقسمتها وتسميتها

٧ — في اختلاف مرتبة الجذور وتضعيفها وتجزئتها

٨ — في تجذير ذوات الاسماء

جزء رابع — في استخراج المجهولات

١ — في اعداد المتناسبة

٢ — في العمل بالكفات

٣ — في الجبر والمقابلة

۱ — « کشف الجلباب عن علم الحساب » که قاصداً دینک ا کمل واشهر آثاریدر درت جزء وبر خاتمه اوزرینه مرتبدر .

جزء اول اعداد صحاحدن ، جزء ثانی کسور ، جزء ثالث استخراج جذور ، و جزء رابع استخراج مجهولات یعنی اربعه متناسبه ، حساب الخطائین ، جبر ومقابله کبی طرق حسابیه دن باحث وخاتمه ده بعضی « مواد شتی » بی حاویدر .

۲ — « کشف الاسرار عن علم الغبار » که قرشینک سالف الذکر اثرینک مختصریدر . فقط کتاب مذکورک عنواننک بعضی نسخه لوده « کشف الستار عن علم الغبار » ویا « کشف الاسرار فی علم حروف الغبار » صورتند . محرر اولدینغی ده کورولمشدر .

بو کتاب ، بر مقدمه ودرت جزء وبر خاتمه دن مرکب ومختویاتی دیگر کتابنک مندرجانندن عبارتدر . ریاضیون اسلامییه میاننده اشارات جبریه نک موجود ومستعمل اولدینغی اوروپالیره الک اول بو کتاب اثبات ایشمدر . فی الحقیقه مشاهیر مستشرقیندن رهنو [Reinaud] نک کتبخانه سنده بولونان بر نسخه محرره سنه توفیقاً متوفی ووپکه [Woepcke] ۱۸۵۴ سنه میلادی سنده عربلرده مستعمل اشارات جبریه بی ، فقط نا تمام بر صورتده ، میدانه قویمیشدر . مومالیه ووپکه بونسخه بی فرانسزجه بی ترجمه ایده رک روماده نشر اولونان [Atti dell'Accademia Pontifica de Nuovi Lincei] نامنده کی مجموعه نک ۱۸۵۹ سنه سی نسخه سنه درج ایتدیرمیشدر . [قسم نانیده اشارات جبریه بحثنه مراجعت اولونه] بونلردن باشقه قاصداً دینک بوجه آتی آناری دها واردر :

۳ — « شرح ابن یاسمین فی الجبر والمقابله » ،

۴ — « التبصرة فی حساب الغبار » ،

۵ — « قانون الحساب » ،

۶ — « شرح قانون الحساب »

ناملرنده کی کتابلریله ابن البناتک تلخیص اعمال الحسابنه « شرح تلخیص الحساب » اسمیه بری بویوک دیکری کوچوک اوماق اوزره ایکی شرحی واردر .

کشف الاسرار عن علم الغبار ، علم حسابیه دائر یازماش اولان کتب متوسطه برانمودج تشکیل ایتدیکجی جهتله مندرجاتی حقنده بر فکر حاصل ایتک اوزره ابوبانک سرلوحه لری بوجه آتی نقل اولونور :

جزء اول — فی عددالصحیح

باب الاول — فی حروف الغبار وما یتعلق بها

باب الثانی — فی الجبر

اسپانیاده اسکوربال کتبخانہ سی فہرستی تنظیم ایدن مشہور قازیری [Casiri] ہو فہرستہ بسطی یرینہ غرناطی یازمش اولدینی جہتہلہ بر مدت اوروپا مستشرقینی مشارالہک غرناطہلی اولدیغہ ذاہب اولمشلر ایسہدہ مؤخرآ تصحیح کیفیت ایتمشلردر۔
فاضی ابو عبد اللہ ابن الازرق «روضة الاعلام بمنزلة العربیة من علوم الاسلام» نامندہ کی کتابندہ صاحب ترجمہ «الشیخ الفقیہ والاستاذ العالم المتفنن» عنوانی ریرمش و مشہور ملائی علم و فضلی حقندہ یک زیانہ مدح و ستایشدہ بولونمشدر۔

صاحب ترجمہ بین العرب علی الفرشی و یا سادہ جہ قرشی و مؤخرآ بین الاجانب قلسادی نامیلہ شہرت بولمشدر۔ مشارالہ انداس ریاضیونک خاتمہ سی عد اولونمقدہدر۔ جملہ تلامیذندن احمد بن داود البکونک بیانہ کورہ قلسادی، اول امردہ بسطہدہ شیخ غرناقدین تعام ایلدکن صوکرہ غرناطہیہ عزیمتہلہ اورادہ ابراہیم بن فتوح، امام السرقسطی و ذوات سائرہ کی اجلہ اساتذہدن اخذعلوم ایتمش؛ و مؤخرآ اکمال تحصیل ضمنندہ شرقہ کلشدر۔ شرقدن عودتندہ اولاً تلسانہ کیدہرک قاسم العقبانی، ابو عبد اللہ بن مرزوق، احمد بن زغوا کی مشاہیر زمانک درس لری استماع و اورادندہ تونسہ کچہرک محمد بن عقاب، احمد القلشانی، ابو العباس احمد حلولودن تلمذ ایتمشدر۔

مؤخرآ ایفای فریضہ حج ایدہرک تکرار غرناطہیہ عودت و اورادہ آرتق اختیارا قامت ایلش ایسہدہ بو صرہدہ غرناطہدہ ابو عبد اللہ الصغیر ایلہ عبدالزاغل میا نلرندہ وقوعہ کلن حادثات سبیلہ تکرار افریقیہ ہجرتہ مجبور اولمش ایدی۔

مشار الہ غرناطہدہ بولوندینی مدتجہ یک چوق طلبہ یتشدر مشدرکہ بونلرک اک مشہور لری ترجمہ حالی یازان احمد بن داود البلوی ایلہ امام السنوسیدر۔

صاحب ترجمہ، تاریخ ہجرتک ۸۹۱ سنہ سی ذی الحجہ سنک اون دردنچی و ۱۴۸۶ سنہ میلادیہ سی کانون اولنک اون برنجی بازار ایرتسی کونی تونسہدہ باجہ [Baza] شہرندہ ارتحال داربقا ایتمشدر۔

قازیری [Casiri] مشارالہک تاریخ وفاتی ۸۸۱ سنہ ہجریہ سی ذی الحجہ سنک اوننجی و ۱۴۷۷ سنہ میلادیہ مارتک یکرمی بشنجی کونی اولق اوزرہ ارانہ ایدیور ایسہدہ مومالہک بوفادہ سی «تکملة الديباج» صاحبک، قرشیک تلامیذندن منقول بیاناتہ مخالفدر۔ قلسادی، اخلافنہ یک چوق و یک قیمتدار آثار براقشدر کہ بونلردن ریاضیاتہ عائد اولانلری بروجہ آتی تعداد اولونور :

۴ — « مرشدة الطالب الى اسنى المطالب » کہ ابن الہائم ، بو کتانی اختصار ایلہ آئیدہ کی کتابی وجودہ کثیر مشدر .

۵ — « نزہة النظر فی علم الغبار » کہ مرشدة الطالب الى اسنى المطالب مختصر یدر .

۶ — « لمع فی الحساب » کہ فرائضی اوقومقی ایچون حسابدن بیلنمہ سی لازم اولان موادی حاویدر .

۷ — « مفتاح الحساب » . — بو رسالہی بالآخرہ محمد بن محمد بن احمد سبط الماردینی شرح ایتمشدر . ابن الہائم بونی اختصارلہ اسنان المفتاحی وجودہ کثیر مشدر .

۸ — « اسنان المفتاح » کہ مفتاحک مختصر یدر .

۹ — « المقنع » کہ علم جبرہ دائر بر قصیدہ لامیہدر کہ ۵۲ بیتدن عبارتدر . بالآخرہ بونیده شرح ایدہرک المسمعی وجودہ کثیر مشدر .

۱۰ — « المسع » کہ المقنعک شرحیدر .

۱۱ — « نزہة مختصر المرشدة » ، مرشدة فی علم الغبارک ملخصیدر .

۱۲ — « الحاوی فی الحساب » ، زمانجہ حسابہ دائر اولان مبسوطاندن ایدی [۱] . بو کتاب بالآخرہ [۹۰۵] تاریخندہ وفات ایدن احمد بن صدقة الصدیقی طرفندن نظم ایدلمشدر .

۱۳ — « منظومة الیاسمینیه » کہ ابن یاسمینک جبرہ دائر اولان « ارجوزہ » سنک شرحیدر ، ۷۸۹ سنہ ہجریہ سندہ مکہ مکرمہده تألیف و تحریر ایدلمشدر .

۱۴ — « شرح المقنع فی الجبر و المقابلة » کہ المقنعک شرحیدر .

۱۵ — « غایة السؤال فی الاقرار بالبدین المجهول » کہ حساب وجبرہ دائر مسائل مختلفہنک صورت حللرینی حاویدر .

۱۶ — « تحفة القدسیة » کہ حساب فرائضہ دائر بر منظومہدر .

ابوالحسن [علی بن محمد بن محمد بن علی القرشی البسطی] القلصادی . — طقوزنجی عصر ہجریہدہ اندلسدہ ظهور ایدن مشاہیر ریاضیوندندر [۲] . مشار الیہ بسطہ شہرندہ تولد ایتمشدر .

[۱] کشف الظنوندہ بو کتاب مکرواً یازلمشدر . بوکادہ سبب کاتب چلبینک نزہة مختصر المرشدة الیہ نزہة الحسابی آیری آیری کتاب عد ایتسیدر .

[۲] مع التأسف قاموس اعلام صاحب ترجمہی داخل دائرہ مشاہیر عد ایتمشدر .

بو حالدہ قویاریلان المارک عددی $۱۳ \times ۷ = ۹۱$ دن عبارت بولونہ جغنی دہ نتیجہ اولہرق استخراج ایتشدہر .

شہاب الدین [ابو العباس احمد بن محمد العناب -] ابن الہائم المصری القدسی . -
سکزنجی عصر ہجری نصف اخیرندہ آثاریلہ شرقہدہ اشتہار ایدن ریاضیوندندر [۱] .
مومالیہک ترجمہ حالتہ دسترس اولونہ مامش ایسہدہ «ارجوزۃ یاسمینیہ» نامیلہ معروف منظومہ جبرییہ یازمش اولدینی شرحک مقدمہ سندن کنڈینک سکزنجی عصر ہجری ریاضیوندندن اولدینی و ابو الحسن علی بن عبدالصمد الجلاری المالکی دن اخذ علوم ایتدیکی آکلاشمشہدر . حتی عصر مذکور ریاضیوندندن اتی الدین احمد بن عزالدین الحنبلی دہ صاحب ترجمہک درس شریکی اولدینی ینہ بو مقدمہ دن مستبان اولمشدر .

صاحب ترجمہ، اصح روایانہ نظراً [۲] ۸۱۵ سنہ ہجریہ [۱۴۱۲ سنہ میلادیہ] سندہ وفات ایتشدہر .

ابن الہائم حساب جبرہ دائر بروجہ آتی آثار ی تألیف و تحریر ایتشدہر کہ بونلردن بر قاجی جداً شایان تقدیردر .

۱ — «المعونة فی حساب الهوائی» کہ مفصل بر رسالہدر : بر مقدمہ و اوج قسم و بر خاتم اوزرینہ مرتبدر . ابن ہائم بو رسالہ ی اختصارلہ «الوسیلہ» نامندہ کی رسالہ سنی وجودہ کتیرمشدر .

۲ — «المعونة فی حساب الهندی» کہ حساب وضعیدن عبارتدر .

۳ — «الوسیلہ فی الحساب» کہ المعونہک مختصریدر . بو رسالہ اوزرینہ المعونہ فی حساب الغبار» صاحبی محمد بن محمد ابی بکر الازہرینک بر حاشیہ مشہورہ سی واردر .

[۱] قاموس اعلام ابن الہائم حقندہ سکوت ایتشدہر .

[۲] اولاً کشف الظنون «ایع فی الحساب» مادہ سندنہ مومالیہک نامی شیخ ابو العباس احمد بن محمد علی الہائم المقدس طرزندہ کوسترہ رک ۳۸۷ سنہ ہجریہ سندنہ وفات ایتدیکی بیان ایدیور . ثانیاً : فصول ابن ہائم مادہ سندنہ ۸۸۷ سنہ ہجریہ سندنہ و دیگر مادہ لردہ ایسہ ۸۱۵ سنہ سندنہ وفات ایتدیکی بیلدیربور . حال بوکہ ابن الہائمک ۷۸۹ سنہ ہجریہ سندنہ مکہ مکرمہ دہ مجاور بولوندینی اثنادہ ارجوزۃ یاسمینییہ یازمش اولدینی بر شرحک نہایتندہ «وکان الفراغ من تصنیف هذا الكتاب فی صبح يوم الجمعة سنة تسع وثمانین و سبعمائة» عبارہ سی محرر اولماسنہ نظراً بوروایتلردن برنجی و ابکنجیسنک بطلانی ثابت اولویور .

فصل الثانى — فى القسمة

فصل الثالث — فى النسبة

قاعدة الثانية — فى حساب الكسور

مقدمة — فى ذكر مالا بدفيه

فصل الاول — فى ضرب الكسور

فصل الثانى — فى قسمة الكسور

فصل الثالث — فى نسبة الكسور

خاتمه — فى فنون مختلفة

فصل — فى الجذر

فصل — فى اعداد المتناسبة

فصل — فى نواذر الحساب

ايشته شو مندرجاته كورولديكى اوزره بورساله جمع وطرحدن بحث يوقدر . مؤلف
ضرب مختصر حقنده اصول مختلفه بيان ايتمشدر كه بونلرك قسمة اعظمى كيتايمزك بوقسمنده
شاهد اوله رق ايراد ايدلمشدر .

خاتمه ي تشكيل ايدن اوچ فصلك برنجيسنده يالكز جذرك حساب وجبر وهندسه جه
معنالى ومثالريله ا كتفا ايدلمش ؛ فصل ثانيده تناسبدن وبونك معاملاته يعنى بيوع
واجارات ، ارباح وخسرات ، قسمة التراكات كى مسائله تطبيقندن بحث اولونمش ؛ فصل
ثالثده نواذر الحساب نامى تحتنده رد وعكس وسائر طرق حسابيه ايله حل ايدلمش برايكى
مسئله مندرج بولونمشدر . نمونه اولقى اوزره بروجه آتى مسئله نك ايرادى فائده دن خالى
كورولمه مشدر .

مسئله . — بر بستانه بر قاچ قيز چوجوق كيره رك برنجيسى ۱ ، ايكنجيسى ۲ ،
اوچنجيسى ۳ والى آخره اولقى اوزره الما قوپارمشلر ؛ وبعده قوپاردقلى المالى بر آره
كتيره رك مساوات اوزره بينلرنده تقسيم ايتمشلر ؛ بوتقسيمده هر برينه يدى الما تصادف ايتمش .
عجبا بستانه قاچ قيز چوجوق كيرمش وقاچ الما قوپارمش ؟

بو مسئله ي شرف الدين حل ايتمك ايجون اولا بناتك عددننى مجهول فرض ايتمش
و ۱ دن بوعدد مجهوله قدر اولان اعداد طبيعیه مجموعتك نصفى ۷ اوله جفتى سويلمش ؛
وبنا برين عدد بناتك $2 \times 7 = 14$ دن بر نقصان يعنى ۱۳ اوله جفتى بيان ايتمشدر .

مقاله ثانیه‌ده ایکی بابہ آیرلمشدر : برنجی باب جبر ومقابله‌نی، ایکنجی باب‌ده حساب الخطائینی محتویدر .

شرف‌الدین [حسین بن محمد بن عبدالله] الطیبی . — سکنزنجی عصر هجری اوائلنده ظهور ایدن مشاهیر علمانددر [۱] . تفسیر کشافه شرح یازان بو ذاتک « مقدمة فی علم الحساب » اسمنده جمعاً اوتوزدرت صحیفه‌دن عبارت بر رساله‌سی المزه کچمه مش اولسه ایدی، ریاضیاته انتسابی بیله مجهول قاله جقدی. کشف الظنونده « التبیان فی المعانی والبیان » عنوانلی بر کتاب صدندده صاحب ترجمه‌نک ۷۴۳ سنه هجریه‌سنده وفات ایتدیکی کوسترلمش ایسه‌ده ترجمه‌ حالته تصادف اولونه‌مامشدر .

صاحب ترجمه‌نک ریاضیاته دائر اولان یکانه اثری حسابیه دائر سالف‌الذکر « مقدمة فی علم الحساب » نامنده کی رساله‌سیدر . بو رساله‌نک المزه کچن بر نسخه‌سی بلال بن محمود [۲] بن رسول نامنده بر ذات طرفندن ۷۳۵ سنه هجریه‌سی جمادی‌الآخیره‌سنک اون یدنجی صالی کونی اکیال ایدلمشدر .

مقدمة فی علم الحساب تاریخ ریاضیات نقطه نظرندن یک مهمدر . بو کتاب، اسمندنده آکلاشیلاجنی اوزره ، مبتدیلر ایچون یازلمشدر . دروننده یالکیز ضرب بحثنده وکرات جدولنده اعداد ارقام هندیه ایله کوسترلمش و دیگر محملارنده رقم استعمال ایدلمه‌مشدر . کتابک مندرجاتی بر مقدمه وایکی قاعده و بر خاتمه اوزرینه مرتب اوله‌رق حساب بلاتخندن یعنی حساب الهوائیدن باحثدر . بو بابده بر فکر اجمالی حاصل ایدلمک اوزره فصل‌لرینک سرلوحه‌لری بروجیه آتی قید اولونمشدر :

مقدمه — موضوع الحساب

قاعده‌الاولی — فی حساب الصحاح

فصل الاول — فی الضرب

[۱] قاموس اعلام — جلد رابع — صحیفه ۳۰۳۱ - § طیب، واسط ایله خوزستان آره‌سندده بر قصبه‌درکه الیوم خراب بر حالده‌در .

[۲] بو ذات، اسمنی ارقام هندیه و ابجد حسابیه یازمشدر . شو قدرکه بردن طفوزه قدر اولان ارقامک اوزرینه بر نقطه قونلبدینی حالده عینی مرتبه‌دن عشراتی وایکیشر نقطه قونلبدینی حالده عینی مرتبه‌دن مأتی والی آخره کوسترتمک اوزره من‌القدیم جاری اولان بر اصوله تبعیت ایتمشدر . ایشه بلال اسمنده : ب = ۲ ؛ ل = ۳۰ ؛ ا = ۱ ؛ ل = ۳۰ اولدیغندن بلال کله‌سنی ده :

۳۱۳۲ و ابن کله‌سنی ده ۵۲۱ طرزنده تحریر ایللمشدر .

شاه [۱] ۷۴۳ - ۷۵۶ سنه هجریه لری میاننده شیرازده جالس تخت حکمرانی اولدیغنه نظراً صاحب ترجمه نك بو ائنده شیرازده بر حیات بولندیغنه شبهه قالمامشدر .

لباب فی الحساب ، تاریخ ریاضیات نقطه نظرندن حقیقه مهم بر کتابدر [۲] . چونکه حساب الهوائی ایله حساب التیخت و التراب دینان ایکی اصول حسابی متوازیاً بیان ایدن یکنانه اثردر . بوندن باشقه شرقده یازلمش اولان کتب حسابیه میاننده حساب الهوائی تمییزی اکل اول احتوا واستعمال ایدنده ینه بو کتابدر . مندرجانه کنجه اوده بر مقدمه وایکی مقاله اوزرینه مرتبدر . مقدمه درت فصلی حاوی اوله رق اعدادک انواعی ایله اصول ترقیمنی و کسور اناک انواعی ایله نسبتت تعریف و انواعی میندر . مقاله اولی ایکی اصله منقسمدر : اصل اول حساب اعداددن واصل ثانی حساب مقادیردن باحذر . اصل اول بری اعمال صحاحی ، دیکری اعمال کسوری حاوی اولمق اوزره ایکی بابیه منقسم اولدینی کبی اصل ثانی ده بری خطوط و سطوحک ، دیکری مجسماتک مساحه سی مین اولمق اوزره ایکی بابی شتملدر .

[۱] بو ، ابواسحاق شاه ، دولت جنکیزیه نك صوئ حکمداری اولان ابوسعید بهادر خانک زماننده دولت مشارایه نك شیرازده املاک خاصه ناظری بولونان شرف الدین محمد شاهک ۷۱۶ سنه هجریه سندن اعتباراً تغلب طریقیله تأسیس ایلدیکی انجویان [چونکه انجو کله سی مغول لساننده املاک خاصه مناسنه در] دولتک اوچنجی حکمداریدر .

تاریخ هجر نك ۷۳۶ سنه سنده ابوسعید خانک وفاق اوزرینه سلاله جنکیز منقطع اولمقله یرینه جلوس ایدن آذربایجان امیری آرپا خان شرف الدین محمود شاهک بوتغلینی چکه میهرک مشارالهی قتل ایتدیرمش و بونک اوزرینه مقتولک بیوک مخدومی امیر مسعود شاه تبریزده بولونان حسن بزرک (حسن ایلکانی) نزدینه فرار و انجا ایلمش ایدی ؛ بر مدت صوکره حسن بزرک کنندی امراسندن امیر باغی باصدی رفاقتنده اوله رق امیر مسعود شاهی شیرازه اعاده ایلمش ایدی . فقط شیراز اهالیسی امیر مسعود شاهه انقیاد ایله امیر باغی باصدی به اعتبار ایتدکلری جهته ۷۴۳ سنه سنده امیر باغی باصدی مسعود شاهی قتل ایتدیرمش و بونی خبر آلا ن مقتولک بیوک برادری امیر ابواسحاق شاه در حال حکومتی بداداره سنه آلهرق مومالیهی شهردن سوروب چیقارمشدرد . مشارالیه بالاخره اصفهانی ده ضبط ایدره رک توسیع دائره حکومت ایتش ایسه ده ۷۴۶ سنه سنده آل مظفردن امیر مبارزالدین طرفندن شهید ایلدیکه انجویان حکومتنه خاتمه چکلمشدر .

ایشته حافظ شیرازینک حقنده مرثیه سویلیدیکی ابواسحق شاه بودر . کندییی محب علما بر یادشاه ایدی . قاضی عضد الدین فقهه دائر اولان موافق نامنده کی اثرینی ، وفاضل آملی شرح کلیات قانونتی و بحی الکاشی ده مفتاح العلومک قسم ثانیته دائر اولان حاشیه مشهوره سنی بو حکمدار ناننه یازمشدرد .

[۲] « لباب فی الحساب کشف الظونده لباب فی علم الحساب » نامی نختنده محرر ایسه ده کاتب چلبی

نسخه نك جمله افتتاحیه سنی یازمامسنه باقیلیر ایسه بوکتابک نسخه سنی بالذات کورمه مشدر .

بناء علیه فوائد البهائیه صاحبی بو کتابی ۶۶۳ تاریخنده سریر تخت جنسکیزی به قعود و ۶۸۱ سنه سنده وزیر شمس الدین طرفندن ویریلن بر ضیافتده فجأة دیار عدمه عبور ایدن ابقا خان زمانده یازمشدر. فوائد البهائیه، حساب الهوائی اوزرینه یازلمش بر حساب کتابیدرکه باشلیجه اوچ ذات طرفندن شرح ایدلمشدر.

اولا سکزنجی عصر هجری ریاضیونندن کمال الدین اصفهانی بو کتابی شرح ایدرکه اسمنه «اساس القواعد فی اصول الفوائد» دیمشدر.

ثانیاً بو شرحی کافی درجه واضح کورمه یین سکزنجی عصر هجری ریاضیونندن یحیی بن احمد الکاشی ده کتاب مذکوری تکرار شرح ایله بو ایکنجی شرحه «ایضاح المقاصد الفوائد» نامی ویرمشدر.

ثالثاً اوننجی عصر هجری اوائلنده وفات ایدن [۹۱۱] عبدالعلی البرجندی ده دیگر اوچنجی بر شرح یازمشدرکه مومالیه بونی ۸۹۱ سنه سنده ختامه ایرشدیرمشدر.

یحیی بن احمد [عمادالدین] الکاشی، — یدنجی عصری هجری مشاهیر ریاضیو-
ندندر [۱]. مع التأسف بو ذاتک ترجمه حاله دسترس اولونه مامش، ویا لکز «اللباب فی الحساب» نامنده بر کتابنه تصادف اولونمشدر. بو کتابک، مقدمه لر ی یکدیگری نه بکزمه یین ایکی نسخه سی واردرکه بری [۲] ۷۵۱ سنه هجریه سنده یازلمش و مقدمه سی مؤلف لسانندن دکل، بلکه [۳] برشا کردی قلمندن چیقمشدر. دیگرینک [۴] مقدمه سنک بعضی لر ی خراب اولمش ایسه ده باقی قالان کلماتندن «عییدالله الکاشی ایله تاج الدین ابوسعید» ایچون تألیف ایدلمش اولدینغی آکلاشلمشدر. فقط بونسخه لک تاریخ تحریرینه داتر براماره بوقدر. آنجق صاحب ترجمه سراج الدین ابویعقوب یوسف السکاکینک مفتاح العلومک قسم ثانیسی اوزرینه بر شرح یازمش و بو شرحی جمال الدین ابواسحاق شاهه اتخاف ایلشدر؛ ابواسحاق

[۱] قاموس الاعلام یحیی بن احمد الکاشی حقنده سکوت ایدیور.

[۲] بو نسخه آیا صوفیه جامع شریفی کتبخانه سنده ۲۷۵۷ نومورده محفوظدر.

[۳] فی الحقیقه کتابک مقدمه سی «یقول المولی الاعظم ملک ملک الافاضل علامه العالم»... دیه باشلامشدر.

[۴] بونسخه سلطان محمود تربه سی قارشوسنده کوپرلی کتبخانه سنده ۹۵۱ نومورده مقیددر.

اعمالی مندرجانیله آباقوس کتابلری محتویاتی میاننده بر مشاهرت بولوندیغی سوباش ایسه ده بومشاهرت تلخیصک متنک ذوقه وارلماش اولماسندن منبعشدر . [باب اوله مراجعت اولونه]

بوندن باشقه ابن خلدونه کوره ابن البناء، ابن اسحق نامنده بر هیئتشناسک سجلیاده مقیم موسوی بر راصدک رصدانه اعتماداً ترتیب ایلدیکی زیج مشهوری اختصار ایده رک «منهاج الطالب لتعديل الكواكب» اسمنده بر زیج وجوده کتیر مشدر . مع التأسف نه بو زیجه ونه ده رفع الحجاب نامنده کی شرحه تصادف اولونه مامشدر .

عبدالله [عمادالدین - بن محمد بن عبدالرزاق] الحاسب البغدادی . — یدنجی عصر هجری مشاهیر ریاضیونندندر . کندیمی عن اصل بغدادلی ایسه ده عراق عجمده «ابن الخوام» کنیه سیله معروفدر . مع التأسف ترجمه حالته تصادف ایدیه مه مشدر [۱] . آنجق ملوک ایلاخانیه دن هلاک کو خانک آخر عمری ایله اوغلی ابقا خانک و دیگر اوغلی سلطان احمد خانک زمانلرنده مقام صدارت و وزارتده بولونان صاحب دیوان خواجه شمس الدین محمد بن محمد الجونینک اوغلی بهاء الدین محمدک خزانه کتبی ایچون یازمش اولدیغی بر حساب کتابیله ابقای نام ایلشدر .

منطقه دائر «شمسیه» نامیه له معروف اولان کتابک مؤافی اولان صاحب دیوان شمس الدین تاریخ هجرتک ۶۶۲ سنه سنده مقام وزرانه کلش و ۶۸۳ سنه سنده آرغون خان طرفندن درت اوغلی ایله برابر تبریزده قتل ایدلمش اولماسنه نظرآ ابن الخوامک بو میانه بر حیات بولوندیغنه شهیه یوقدر . صاحب ترجمه نک تاریخ وفاته دائر بر قیده ظفریاب اولونه مامشدر .

«فوائد البهائیه فی القواعد الحسابیه» . — ابن الخوام بو اثرینی اولجه بیان ایدلیدیکی اوزره وزیر خواجه شمس الدینک اوغلی بهاء الدین نامنه اتحاف ایلدیکندن «فوائد البهائیه» نامیه شهرت بولمشدر .

بو کتابک استانبولده شهزاده جامع جوارنده شهید علی پاشا کتبخانه سنده ۱۹۸۹ نومروده مقید بر نسخه قدیمه سی واردر که احمد بن شمس الدین الفقره ی نامنده بر یسی طرفندن ۷۹۸ تاریخنده یازلمشدر . ایسته بو نسخه نک نهایتنده ، نسخه مذکورده نک ۶۷۵ سنه هجریه سی شعبان المعظمک اواسطنده مؤلف عمادالدین ابن الخوام خطیه یازلمش بر نسخه دن استمساح ایدلمش اولدیغی مقید و مصر حددر .

مستشرق شهر ووپکه [Wœpcke] در. مومالیه بوکتابک فرانسه ترجمه شده تشبث
ایلمش ایسهده ناکهانی اولان وفاتی شوتشبنه مانع اولمشدر. فقط مؤخرآ، بهاءالدین آملینک
خلاصه الحسابی ترجمه ایدن مستشرق آریستید - مار [Aristide Marre] طرفندن
کتاب مذکور فرانسه ترجمه ترجمه اولونورق متن عربیسیله برابر ۱۸۶۵ سنه میلادیسنده
روماده طبع ایدلمشدر .

« تلخیص الحسابک » ک پک چوق شرحی واردر :

اولا ابوالحسن علی القلصادی ، بوکتابی بری بویوک، دیکری کوچوک اولمق اوزره
ایکی دفعه شرح ایتمش، وشرح کبیرینه «اعداد تامه ، زائده ، نافسه و متحابه» نک صورت
تشکیلندن باحث برده خاتمه علاوه ایلشددر .

ثانیاً کتاب مذکورک « تقریب الاقصاء من مسائل ابن البناء » نامیله برشرح غیرمزوجی
واردرکه شارحی کیم اولدینی بیلمهده مکهدر .

ثالثاً « تلخیص الحساب » ک اوققفوردک بودلیهن [Bodleian] کتبخانه سنده
۷۷۱ سنه هجریه سنده یازلمش « شرح تلخیص ابن البناء » نامیله بر شرحی دهها واردرکه
بوشرح شیخ الاستاذ ابو بکر بن زکریا طرفندن تحریر ایدلمشدر .

رابعاً ینه اوکتبخانهده تلخیص حسابک « کتاب الباب او هو شرح تلخیص لابن البناء
فی علم الحساب » نامیله ابن بناتک شاگردلرندن عبدالعزیز الهوازی المصرانی طرفندن
یازلمش برشرحی موجوددر .

خامساً بریتانیا موزه سنک آثار شرقیه قسمنده « تلخیص اعمال الحساب » ک ۸۵۰ سنه
هجریه سنده وفات ایدن احمد بن الحمیدی طرفندن یازلمش برشرحی دهها بولونمشدر .

سادساً مورخ شهر ابن خلدون تاریخک مقدمه سنده ابن البناتک اعمال حسابیهدن
باحث برکتابی ذکر ایتدکن صوکره بونی ینه کندیسی « رفع الحجاب » نامیله شرح
ایلدیکنی بیان ایتمش و « جلیل القدر » اولان بوکتابک مندرجاتی « کتاب جمعة الحساب »
و « کتاب الکامل » اسملرنده ایکی کتابدن اخذ واقتباس ایلایکندیده علاوه ایلشددرکه
مشارالیهک ذکر ایتدیکی شوکتابک « تلخیص اعمال الحساب » اولدیغه شبهه یوقدر .

فرانسه مشاهیر ریاضیونندن شال [Chasles] ۱۸۶۵ سنه میلادیسنده فرانسه
انجمن دانشنک ۲۷ مارتنده کی اجتماعنده قرائت ایتدیکی برمخطرهده ابن البناتک تلخیص

صاحب ترجمہ تاریخ ہجرت ۵۶۲ و تاریخ میلاد ۱۱۶۷ سنہ سندہ رومادہ و بر روایتہ ردوسدہ وفات ایشدر .

ابن عزرائک ریاضیات و فلکیاتہ دائر اولان آناری عبرانیچہ یازلمش بر حساب رسالہ سیلہ اسطراب اعمال واستعمالندن باحث دیگر بر کتابندن و تقویمہ دائر بر رسالہ سندن عبارتدر .

حساب رسالہ سی، قرون وسطادہ یهودیلردہ علوم ریاضیہ نک نہرادہدہ بولوندیغہ دائر بر فکر اعطا ایتدیکنندن موسیو ترکم [Terquem] طرفندن تدقیق ایدلمش و مندرجاتی حقندہ [Journal des mathématiques pures et appliquées] نام مجموعہ نک ۱۸۴۱ سنہ سنہ مخصوص نسخہ سندہ بعضی معلومات ویرلمش اولماسنہ مبنی رسالہ مذکورہ بین الاجانب پک زیادہ شهرت بولمشدر .

رسالہ مباحث عنہانک تدقیقندن آکلاشلدیغی وجہ ایلہ ابن عزرا، اعدادی صفر و طقوز رقم ایلہ ادا ایلدیکنندن عربلرک شاگرد عرفانی اولدیغندہ شہہ یوقدر .

ابن البناء [ابوالعباس احمد بن محمد بن عثمان الازدی-] المراکشی . -- یدنجی عصر ہجری اوائلندہ اندلسدہ ظہور ایدن مشاہیر ریاضیوننددر [۱] . اخلافی طرفندن «شیخ کامل» عنواننہ مظهر اولان بو ذات آلتنجی عصر ہجری نک نصف اخیرندہ غرناطہدہ مہد آرای وجود اولمشدر . پدری معمار اولماسیلہ «ابن البناء» کیمیہ سیلہ، ومدت مدیدہ مراکشدہ تعلیم و تدریسلہ مشغول اولماسنہ مبنی «مراکشی» نسبتیلہ اشتہار ایلمشدر . مع التأسف صورت حیاتیہ دائر معلومات یوقدر . یالکز ۹۱۹ سنہ ہجریہ سندہ مراکشدہ کمال شعشہ ایلہ ریاضیات تدریس ایتدیکی معلومدر . حتی صاحب ترجمہ نک تاریخ وفاتنہ دائر بر قیدہ بیلہ دسترس اولونہ مامشدر .

فی الحقیقہ مشارالہک ابقای نامنہ یکانہ وسیلہ اولان «تلخیص اعمال الحساب» نامندہ کی حساب کتابیدر . سکزننجی و طقوزنجی عصر ہجریہ ، مغرب مدارس سندہ پک زیادہ مظهر رغبت اولان بو کتاب عصر اخیردہ اوروپا ریاضیونی میانسندہ پک زیادہ شهرت بولمش ایدی .

تلخیص اعمال الحسابک مندرجاتی حقندہ الک اول اوروپالیرلہ معلومات کافیہ اعطا ایدن

- ۱ — « المدخل الى الهندسة في تفسير كتاب اقليدس »
- ۲ — « طبيعة العدد »
- ۳ — « كتاب المعاملات »
- ۴ — « كتاب الكبير في الهندسة »
- ۵ — « كتاب التعريف بصورة صناعة الاسطوانات »
- ۶ — « زيچ على احد مذاهب الهند المعروف بسند هندك » زيچ بن سنج ناميله معروفدر .
- ۷ — « الكامل في حساب الهوائى »
- ۸ — « الكافى في حساب الهوائى » كه بوندن اولكى كتابك مختصريدر .
- ۹ — « كتاب العمل بالاسطراب »
- ۱۰ — « ثمار العدد »

ابن عزرا [ابراهيم بن مابر -] آلتنجي عصر هجريده اندلسده ظهور ايدن مشاهير طبایي يهوديه دن ايسده رياضياته شدت انتسابي وار ايدى . اصل اسمى ابراهيم اولدينى حالده ابن عزرا كنيه سسيلاه شهرت بولمش ، و تاريخ هجرتك ۴۸۶ و تاريخ ميلادك ۱۰۹۳ سنه سنده اندلسده طليطلده دوغانمشدر [۱] .

موماليك نامى اوروپا ليلر يئنده [Aben-Esra] صورتنده شهرت بولماسنه مبنى اوروپا لسانلرندن ترجمه اولونان بعضى تراجم احوال كتابلرنده صاحب ترجمه نك اسمى « ابن اسرا » شكنده تحرير ايدلمش ايسده بوصورت املا دوغانمشدر .

ابن عزرا ، بر مدت اندلسده ، قرطبهده ، اقامت ايتدكن صوكره هان نقيه عمرينى سياحتله كچيرمشدر . بوسيه مبيندر كه صاحب ترجمه تاريخ ميلادك ۱۱۳۶ سنه سنده فرانسه نك بزيه قصبه سنده ، ۱۱۴۰ تاريخنده روماده ، ۱۱۴۰ ايله ۱۱۴۵ آراسنده افريقيه واراض فلسطينده ، ۱۱۵۵ ده تكرار بزيهده ، ۱۱۵۶ ده ردوسده ، ۱۱۵۸ ده لوندردهده ، ۱۱۶۰ ده ناربونده والحاصل ۱۱۶۷ ده تكرار روماده تصادف اولونقمدهدر . واقعا موماليك، هندستانه قدر سير و-فر ايتديكى حقنده بر روايت وار ايسدهده بوروايتك اصلى اولماسه كر كدر .

[۱] قاموس اعلامده ابن اسرا ماده سنه مراجعت اولونه .

- ۵ — کسور مرکبہ نك تقسیمى
 ۶ — جذر مربعلرینك استخراجى
 ۷ — جذر مكعبلرینك

مقاله رابعه

- ۱ — کسور ستینیه نك اصول ترقیمى
 ۲ — جمعى
 ۳ — طرحى
 ۴ — ضربى
 ۵ — تقسیمى
 ۶ — جذر مربعلرینك استخراجى
 ۷ — جذر مكعبلرینك

ایشته حقیقهٔ بوکون بیلہ ارباب معاملات ایچون لازم ومع زیادهٔ کافی اولان بومباحی حاوی بولونان شوکتاب، بشنجی عصر هجریده حساب وضعینک اصول تدریسی حقنده برفکر صریح اعطا ایتدیکی کبی حساب مذکوره دائر یازمش اولان کتابلرک برانمودجنی ده تشکیل ایدر.

مؤلفک بوندن اول یازمش اولدیغی بحث ایلدیکی حساب کتابنک نسخه سنه دکل اسمنه بیلہ مع التأسف تصادف اولونه مامش؛ وشبهه من بو کتاب ده طوفان حادثات ایچنده بر چوق امثالی کبی - محو اولوب کیتمشدر.

ابن سمرح [ابوالقاسم اصبح بن -] الغرناطی. — بشنجی عصر هجری ابتد الرنده اندلسده غرناطهده اشتہار ایدن ریاضیون وهیئو نندندر [۱]. مع التأسف مومالیه حقنده بک آرمعلومات واردر. تاریخ تولدی معلوم دکل ایسهده غرناطهده طوغمش و بوتون عمرینی اوراده اولاتحصیل بعده تدریس ایلہ کچیرمش اولدیغی مضبوط توارینخدر.

ابن سمرح، تاریخ هجرتک ۴۲۶ [تاریخ میلادک ۱۰۳۵] سنه سنده غرناطهده ارتحال ایلشدر.

۴ —	اعداد صحاحك	جمعی تضعیفی و میزانی
۵ —	طرحی	»
۶ —	طرحك میزانی	»
۷ —	تضعیفی و میزانی	»
۸ —	ضربی و انواعی	»
۹ —	ضربك میزانی	»
۱۰ —	تقسیمی و انواعی	»
۱۱ —	تقسیمك میزانی	»
۱۲ —	جذر مربعك استخراچی	»
۱۳ —	استخراجك میزانی	»
۱۴ —	جذر مكعبك استخراچی	»
۱۵ —	استخراجك میزانی	»

مقاله ثانیه

۱ —	كسورك	ترقیمی
۲ —	جمعی	»
۳ —	طرحی	»
۴ —	ضربی	»
۵ —	تقسیمی	»
۶ —	جذر مربعك	استخراچی
۷ —	جذر مكعبك	استخراچی

مقاله ثالثه

۱ —	عدد صحیح مع الكسر	[كسور مربعه] و ترقیمی
۲ —	كسور مربعك	جمعی
۳ —	طرحی	»
۴ —	ضربی	»

« بوماده اوزرینه [یعنی حسابہ دائر] کرک معاصرین کرک متقدمینک یازمش اولدقلری کتابلری تدقیق ایلدم ؛ و بونلردن کندی [۱] مجتبی الانطاکی العلوی [۲] نک کتابلری کبی بر قسمنی پک مشوش و مطول بولدم . دیکر لرینسه کلنجه علی بن ابو نصر [۳] ک کتابی کبی بر قسمنی مفصل اولقله برابر - کافی درجه ده واضح ، و کلوازی [۴] نک کتابی کبی بر قسمنی ده آکلاشلماسنی قولای بولمادم . حتی بوصوک کتابده ، حسابک الک مشکل مسائلی ایله اشتغال ایتمک ایستهین ذواتک بیلجه کلری قواعد بیلجه تصادف ایلدم .

ابو حنیفه الدینوری [۵] کوشیار الجلیلی [۶] کبی بعضی مؤلفینک ، کتابلرینی ده اعمال حسابیه نک بر شعبه سنه حصر ایلدکلرینی کورددم . فی الحقیقه کوشیار - کمال ایجاز ایله برابر - حساب النجوم نامی تحتنده دیکر اعمال حسابیه دن باحت بر کتاب یازمش ، و ابو حنیفه ایسه - کویا اعمال حسابیه دن باحت اولمق اوزره ، منحصر احساب النجومه دائر بر اثر وجوده کتیر مشدر . بناءً علیه موضوعنه تمامی تمامنه توافق ایتمک و موجب کلال اوله جق درجه اطنابدن ، و فهمی دوچار اشکال ایلیه جک صورته ایجازدن اجتناب ایلمک اوزره بر کتاب تحریر ایلدم . بوندن باشقه بو کتابمی بروجه ایله ترتیت ایتدم که ناسه هر نوع معاملانده ، و راصدینه صنعتلرنده نافع اوله بیلسون . بنابرین کتابک مندرجاتی درت مقاله به تقسیم ایلدم . برنجی مقاله اعمال صحاحدن ، ایکنجی مقاله اعمال کس - وردن ، اوچنجی مقاله اعمال صحاح مع الکسور دن دردنجی مقاله حساب الدرج والدقایق دن باحشره . بوندن باشقه کتابی اختصار ایچون دروننده بیان ایلدیکم قواعد براهین هندسیه ده ایراد ایلدم . »

مقالات اربعه نک حاوی اولدینی ابوباک مندرجاتی بروجه آتیدر :

مقاله اولی

ابواب

۱ — اشکال ارقام و ترقیم اعداد

۲ — اعداد صحاحک جمعی

۳ — جمعنک میزانی [۹ ایله]

[۱] حکیم یعقوب الکندی نک « رساله فی استعمال الحساب الهندی » نامنده کی اثریدر .

[۲] ابوالقاسم علی بن احمد مجتبی الانطاکنک « کتاب التخت الکبیر فی حساب الهندی » نامنده کی کتابیدر

[۳] بو ذاتک کیم اولدینی مع التأسف بولونه مامشدر .

[۴] ابونصر کلوازینک « کتاب التخت فی حساب الهندی » نامنده کی کتابیدر .

[۵] ابو حنیفه الدینورینک « کتاب فی الحساب » نامیله معروف اولان اثری موضوع بخندر .

[۶] حکیم الکواکوشیار الجیلینک « مقاله الحساب »

مجدالدوله به انتساب ابله مشارالیهک دیوان محاسبه سی ایچون حساب هندیدن باحث اولمق اوزره فارسی العبارة بر کتاب تألیف ایتمش؛ وبالاخره بو کتاب شرف الدوله نك خزانه کتبته انتقال ایلشدر. آنجق شرف الدوله کتابک لسان فارسی اوزره یازلمش اولماسنه وبولسانک اوزمانلر لسان علم اولماسنه بناء کندی خزانه کتبی ایچون لسان عرب اوزره بر حساب کتابی یازماسنی صاحب ترجمه به امر ایتمشدر. قاضی نسوی ده شرف الدوله نك [۱] بواصری اوزرینه سالف الذکر المقنع نامنده کی کتابی یازمشدر. ایشته قاضی نسوی حقنده اولانجه معلومات بوندن عبارتدر. شرف الدوله ۴۰۴ سنه هجریه سندن ۴۱۰ سنه هجریه سنه قدر بغدادده اجرای امارت ایتدیکی مضبوط تواریخ اولمغله قاضی نسوی نك ده بصره ده بر حیات اولدیغنه والمقنی ۴۰۴ - ۴۱۰ آرسنده تألیف ایتدیکنه شبهه قالماشدر. صاحب ترجمه نك تاریخ ولادتی معلوم اولمادیگی کی تاریخ وفاتی ده معلوم دکلددر. نسوی نك ریاضیاته دائر اولان آثارینه کلنجه اوده بوجه آتیدر :

۱ - «تفسیر کتاب المأخوذات لارسمیه سن» . - قدمای ریاضیوندن آرشمیده عطف اولومان [Les Lemmes] نامنده کی رساله - که ثابت بن قره طرفندن «کتاب المأخوذات لارشمیدس» اسمیه ترجمه ایدلمش ایدی - اوزرینه یازمش اولدیگی بر تفسیر ویا شرح در. بوشرح نصیرالدین طوسی به متوسطاتک تحریری ایچون مأخذ اولان کتب معتبره دنددر. نصیرالدینک صاحب ترجمه یی «استاذ المختص» دیه ذکر ایله سی نسوی نك علوکینه باشقه جه بر دلیل تشکیل ایدر. [هندسه دن باحث اولان جلدده مراجعت اولونه]

۲ - «المقنع» . - بوندن سوکره صاحب ترجمه نك اجل آناری اولان سالف الذکر «المقنع» نامنده کی حساب کتابی کلیر که بو کتاب بشنچی عصر هجری ۱۰ ائلنده حساب هندینک عراق عرب وعراق عجمده واصل اولدیگی مرتبه یی کوسه تیر حقیقی بر انموذجدر. بنابرین محتویاتی حقنده بوجه آتی معلوماتک اعطاسی مناسب کورولمشدر. قاضی نسوی کتابک مقدمه سنده کرک کندندن اول کان کرک معاصری بولونان مؤلفینک حسابیه دائر اولان اثرلری حقنده بوجه آتی معلومات ویرمشدر :

[۱] بو شرف الدوله ، آل بویه نك طوقنجی حکمداری اولان ابوالفوارس شرزبل دکلددر. چونکه عضدالدوله نك اوغلی اولان شرف الدوله شرزبل ۳۷۹ ده وفات ایتمشدر. حال بوکه المقنع صاحبک بوندن اول انتساب ایتدیکی مجدالدوله ۳۸۷ سنه سنده هنوز صبی ایکن جالس تحت حکمداری اولمش ایدی . بناء علیه بوراده موضوع بحث اولان شرف الدوله ینه آل بویه دن بهاء الدوله شهنشاهاک اوغلی اولان شرف الدوله درکه اول امرده ۴۰۴ تاریخنده برادری سلطان الدوله نك نیابتیه بغدادده امیرالامرا اولمش ایکن بالاخره مشارالیهک نامی خطبه دن اخراج ایله بالاصاله او مقامه کچمشدر.

میاننده تألیف ایدلدیکنه شبهه یوقدر . کتاب الکافینک استانبولده یالکز ایکی نسخه سینه تصادف اولونه بیلمشدر که بونک بری شهزاده داماد ابراهیم پاشا کتبخانه سنده ۸۵۰ نومورده مقید ، دیگرری طوپ قپو سرای هایونی داخلنده سلطان احمد ثالث حضر تلرینک تأسیس ایدلکری کتبخانه ده ۲۰ نومرو ایله مرقدردر . بو کتابلرک هرا یکی سی ده داماد ابراهیم پاشا طرفندن الده ایدلمش نفیس وقدم نسخه لردن عبارتدر . کتاب مذکور بالا خره شیخ الجلیل ابو عبد الله الحسن بن احمد الشقاق طرفندن شرح ایدلمشدر که سلطان احمد ثالث حضر تلرینک کتبخانه سنده محفوظ اولان نسخه بوشرحی ده محتویدر [۱] .

الکافی ، حساب هوائی ایله مألوف اولانلر ایچون تحریر ایدلمش اولدیغندن دروننده ارقامدن بحث یوقدر . بوندن دولاییدر که بعضی اوروپا مستشرقینی کرخینک ارقام هندیه ایله اصول هندیه بی استعمال ایتمه یه رک اصول یونانیه بی تعقیب ایتدیکنه ذاهب اولمشلردر . حال بوکه کتابک محتویاتی ایجه تدقیق ایدیله جک اولور ایسه مؤلفک مقصدی ظاهر اولور : کرخینک الکافیده ارقام استعمال ایتمه سی ارقام ایله مألوف اولمایان قارئنه خطاب ایتمش اولماسه مبیدر .

کتاب الکافی ۱۸۷۸ - ۱۸۸۰ سنه لری میاننده مستشرقیندن آلمانیالی هوشایم [Hochheim] طرفندن هال [Halle] شهرنده آلمانجه یه ترجمه ومتن اصل سیله برابر طبع و تمثیل قلمشدر .

قاضی ابوالحسن [علی بن احمد] النسوی . — بشنهی عصر هجری اوائلنده عراق عجمده ظهور ایدن مشاهیر ریاضیوندندر [۲] . صاحب ترجمه ، حراسان قطعه سنده نسا نامنده کی بر شهردن اولمغله بین الاخلاف قاضی النسوی نامیله شهرت بولمشدر . قاضی النسوی نیک ترجمه حاله دسترس اولونه ماش ، یالکز حساب هندی به دائر یارمش اولدنی «المقنع» [۳] اسمنده بر کتابک مقدمه سندن بوجه آتی معلومات استحصال ایدیله بیلمشدر : مومالیه آل بویه دن فیخر الدوله نیک اوغلی عراق عجم حاکمی [عن ۳۷۷ الی ۴۲۰]

[۱] کرک بونسخه نیک و کرک دیگر بعض نسخه لرک تدقیق ایچون محرر عاجزه ابراز بووردقلری تسهیلادن دولابی شوراجقده خزینه هایون کتخداسی رفیق بک افندی به بیان تشکر ایتکی وجیبه دن عد ایدرم .

[۲] مع التأسیف قاموس اعلام قاضی نسوی حقه ده سکوت ایتشدر .
[۳] بو کتابک لایذ کتبخانه سنده ۵۵۶ نومرو ایله مرقم بر نسخه سی موجود اولدنی کی ۶۵۲ سنه هجریه سنده یازیش دیگر بر نسخه سی ده نزد عاجزیده محفوظدر .

جبریه نظریاتیه درجه اولی و ثانیه دن معادلات معینه و غیر معینه نك اصول حلی کوسـترملش، ایکنجی قسم بر طاقم مسائل جبریه یی محتوی بولونمشدر .

برنجی قسمی تشکیل ایدن اون بش بادن طقوز اولکیسی اعمال جبریه نك نظریاتنه و متباقیسی معادلاتك حلنه حصر ایدلشددر . مع مافیه کرخی قسم اولده اعداد طبیعی نك مربع و مکعبلری مجموعی اعطا ایدیلکی کبی معادلاتك حلی ایچون ارانه ایلدیکی اصول مختلفه یی براهین هندسیه ایله اثبات دخی ایشمشدر . کتاب الفخری ، جبر و مقابله دن باحث اولان قسم ثانیده تدقیقاتمزه اساس اتخاذا ایدیلان کتب معتبره دندر .

کتاب الفخرینك پارس کتبخانه ملیسندده بولونان بر نسخهنه توفیقاً مستشرق شهر ووبکه ۱۸۵۳ سنه سندده فرانسه زجه اوله رق پك مهم بر خلاصه سی نشر ایلشددر .

صاحب ترجمه یی اوروپا مورخین ریاضیونی ، از جمله پول - تازی ، اصول یونانی تی تعقیب ایدن زمره ریاضیوندن عد ایلکده وکویا نه اشارات نه ده ارقام ویا حروفات استعمال ایتمه سنی بوکا دلیل کتیرمکده در . بالعکس آتیده براز ترجمه حالی بیلدیریله جك اولان وعینی زمانده بر حیات بولونان قاضی نسوی یی ده اصول هندیه یی تعقیب ایدن زمره به منسوب ریاضیوندن اوانی کوسترمکده در لر .

ریاضیون اسلامیه نك بویه بر برینه مخالف ایکی مسلکه تفریق قسم اولده بر نبذه بیان ایدلدیکی و قسم ثانیده ده اثبات ایدیله جکی اوزره صرف اوروپا مستشرقینك خیالخانه لرنده وجود بولش برشیددر . حقیقت حالده حاسب کرخی ایله قاضی نسوینك بویه بر برینه مخالف ایکی مسلکه طرفدارقلری ذهنلرندن بیهلر کچمه شددر .

۲ — «البیریع» — . مؤلفك جبردن باحث اولان والفخریدن دهها مهم اولان بوکتابی شمده یی به قدر اجرا اولونان تحریاته رغماً بولونه مامشدر . مع مافیه کرخی بعضی دعاوی مهمه و براهین مشکله یی دیگر بر کتبه درج ایده جکفی «کتاب الفخری» ده وعدایش اولدینی کبی بعضی متأخرین مؤلفینك اعطا ایلدکلی معلوماته کوره بووعدینی وجوده دخی کتیرمشدر [۱] .

۳ — «الطانی» . — کرخی حسابه داثر اولان بوکتابی ده ینه وزیر فخر الملک ابوغالبه اتخاف ایلش و کندینسی بویه بر حساب کتابی یازمغه تشویق ایدن احمد بن علی البقی اولدیغی مقدمه کتبه ذکر ایلشددر . بناء علیه کتاب مذکور کده ۴۰۱ - ۴۰۷ سنه هجریه لری

[۱] مع مافیه کتاب مذکورده کشف الظنونه نظرآ ، حاجی قافله نك ده منظوری اولامشدر .

« ظهور ایدن بر طاقم موانع سببیلہ و خلقتک عموماً دوچار اولدینی خوف و دهشت ، ظلم و شدت تأثیریلہ بو تصورمی ، جناب حق سیدالاجل وزیرالوزرا ، ابو غالب حضرتلرینی « خلقتک امدادینه یتشدیرنجیه قدر ، موقع قعله اخراجہ موفق اولامادم . جناب کبریا « بووزیرک حسن تدبیری ایله انسانلره سعادت احسان ، وایام وزارتلرنده مطلوبلری اولان « عدالت و امنیت کبی وسائط رفاهی اعاده بویوردی . مشارالیه سیاستیلہ ، عالمی « فساددن تخلیص و مفسدلردن تطہیر ایتدیکی کبی فکر دور اندیشانه سیلہده اندراسہ « یوزطوتمش اولان آثارعلمیہینی احیا ایلدی . جناب خلاق ، مشارالیبی انسانلری ہدایتیلہ « ارشاد و اشعۃ عرفانیلہ تنویر ایدر ، جامع فضائل ، برامام سیرتندہ خلق بویورمشدرد ! « بوذات ، حقیقۃً انسانلرک صدرلرینہ التشریح بحش ایتمش ، و بویلہجہ قبللردن « کدری دفع و رفع ایلشدرد ! ایشته بویلہ بر نعمت عظمای عامہدن حصہمہ اصابت ایدن « ذوق و شوق ایلہدرکہ - بوکتابک تألیفندن اولجہ بنی محروم ایدن موانع و مشاغل مندفع « اولور اولماز و مشارالیک عہد آمانندہ وظل انعامندہ ہرکسلہ برابر سلامت و سعادتدن ، حضور و راحتدن استفادہیہ باشلار باشلاماز - بو عاجزده تحریک خامیہ جرأت ایلشدرد . »

مؤلف کرخینک بو مقدمہده بحث ایلدیکی دورفترت ، ۳۷۹ سنہ ہجریہ سندنہ شرف الدولہنک وفاتی متعاقب بہاء الدولہ بن عضد الدولہنک بغداد امارتنہ نصب اولونان برادری صمصام الدولہ اوزرینہ ہجوملہ بالاستقلال تحت سلطنتہ جلوسندن صوکرہ عراق عرب امارتی عمید الدولہ ابو جعفر الحجاج بن ہرمزہ ترک ایدہرک کندیسنک شیرازہ تاریخ عزیمتی اولان ۳۸۹ سنہ ہجریہ سندن اعتباراً تا فخرالملک وزیر ابو ظالبک بغداد امارتنہ وصولنہ دکیں کچن زمان اغتشاشاتدن عبارتدر .

حال بوکہ وزیر مشارالیه ۴۰۱ سنہ ہجریہ سندنہ بہاء الدولہ جانبندن عراق عرب امارتنہ تعین ایلدیکی و بہاء الدولہنک خلفی اولان سلطان الدولہ طرفندن ۴۰۷ سنہ ہجریہ سندنہ قتل ایدیلنجہیہ قدر بو مقامده قالدینی مضبوط تواریخ اولماسنہ نظر آسالف الذکر کتاب الجبر والمقابلہنک بومیانندہ یعنی [۴۰۱ - ۴۰۷] سنہلری آردہ سندنہ تألیف ایدلمش اولماسی لازم کلیر . بناءً علیہ حاسب کرخینک بشنبی عصر ہجری ابتدالرنده بغداددہ بر حیات بولوندینی شک و شبہدن آزادہدر .

الفحری علم جبرہ دائرہ بشنبی عصرده شرقدہ یازلمش اولان کتب معلومہنک الک مکملی اولدینی کبی اوزمانہ قدر ریاضیون شرقینک شہراء ترقیدہ واصل اولدینی مرتبہینی دہ بحق تقدیرہ خدمت ایدن بر مقیاسدر . کتاب مذکورک محتویاتی ایکی بہ منقسمدر : برنجی قسمدہ حسابات

وجبرک تاریخی نقطه نظرندن فوق العاده حائز اهمیت اولان بو ذات حقنده هیچ معلومات یوقدر. اگر بری حساب و دیکری جبره عائد اولان ایکی اثری بزه قدر انتقال ایتمهش اولسه ایدی، وجودندن بیله اخلاقی خبردار اولامایه جق ایدی. بویکی اثره کلنجه اولردم «الفخری» و «الکافی» ناملرنده کی کتابلریدر.

«الفخری». — حاسب کرخی، جبر و مقابله دن باحث اولان بو کتابی [۱] بهاءالدوله بن عضدالدوله طرفندن عراق عرب امارتنه تعیین اولونان و فخرالملک لقیله شهرت بولان وزیر ابو غالب بن محمد بن خلفه اتخاف ایشم و بنابرین وزیر مشارالیهک نامنه نسبتله «الفخری» تسمیه ایلشدر [۲].

مؤلف کرخی کتابک مقدمه سنده سبب تألیفی بوجه آتی بسط و تمهید ایشدر :

«حسابک موضوعی، معلومات عدیده واسطه سیله هر نوع مجهولات عددیه نک «استخراجندن عبارت بولدم؛ و بوکا موصل اولان طرقلک واضعی، و وسائلک الک صریحی - قوت و عمومیتی اعتباریله - علم جبر و مقابله اولدیننه قانع اولدم. فقط بوقنه «دائر تصنیف ایدلمش اولان کتابک فن مذکورک - اصولی ایضاح ایچون مقتضی «معلوماتی متضمن و محتوی اولمقله برابر - فروغه خدمت ایدمک مواد ایچون غیر کافی «اولدینقده کوردم؛ و مؤلف لرینی، فنک فایه سیله مرتبه کماله ایصالنه وسیله اولان مقدماتی «شرح و ایضاح خصوصنده یک متکامل بولدم. بوندن باشقه علم جبر و مقابله ده بو مؤلف لریک «هیچ بری طرفندن ذکر ایدلمه یں بر طاقم قواعدی استخراج و کتابلرینه نه درج «ونده ایضاح ایتدکری یک چوق غوامضی ده استنباط ایلدم. ایشته بوکی فوایدی استحصال «ایلدکدن و مشهودم اولان نواقصی اکمال ایلک لزومی حس ایتدکدن صوکره فن «مذکوره دائر - اصول جبر و مقابله حقنده ایضاحات لازمه یی حاوی - خشو و لغز «شائبه لرندن خالی - بر کتاب یازمنی تصمیم ایلدم. فقط زمان فطرت و دور فلا کتده

[۱] بو کتابک در سعادتده : کوپرلی کتبخانه سنده ۹۵۰، لاله لی کتبخانه سنده [سلطان مصطفای ثالث مدرسه سی دروننده کی] ۲۷۱۴، اسعد افندی کتبخانه سنده ۳۱۵۷ نومرولر ایله مقید اوج نسخه قدیمه سی موجوددر.

[۲] واقعا کاتب چلبی کشف الظنوننده «الفخری فی الجبر و المقابله» ماده سنده : «رساله لابن بکر فخرالدین محمد بن حسن الوزیر المتوفی سنة الفها لبهاء الدین و الدولة . . . دیمش ایسه ده بونده اصابت ایتمه مشدر. چونکه کتابک استنبول کتبخانه لرندن برقاچنده موجود اولان نسخه قدیمه لرنده کورولدیکی اوزره حاسب کرخی فخرالدین لقبی حائز اولمادیکی کی وزیرده اولما مشدر. وهله بو کتابی هیچ ده بهاءالدوله ایچون یازما مشدر.

۵ — « کتاب الموازن العدیدیه » که اعمال حسابیه نک صحتی تحقیق ایچون بایلان میزائلره عائددر .

۶ — « کتاب الحساب بلامتخت بل بالیده » که حساب العقود دینیلن برنوع حساب الهوائیدن باحتدر .

ابونصر الکلوازی [محمد بن عبدالله -] البغدادی . — در پنجمی عصر هجری مشاهیر ریاضیونندندر [۱] . تاریخ الحکما [۲] صاحبی ابن القفطی کلوازینک ، عضدالدوله زماننده [۳۳۸ - ۳۷۲] بغدادده بر حیات بولوندیغنی و عضدالدوله نک وفاتندن سوکره بر مدت دهامعمر اولدیغنی بیان ایتمه سنه وابن الندیم کتاب الفهرستنده « زمانمزه مشاهیر محاسبیندندر » دیمسنه مومایه نک نظر آدر دنجی عصر هجری و اواخرینه دوغری وفات ایلدیکی آکلاشلمشدر . [۳] ابن القفطی به کوره ابونصر الکلوازی زماننده هم مهندس ، هم منجم ایدی . مع التأسف حساب هندینک اعمال اصلیه سنندن باحث « کتاب التخت فی حساب الهندی » نامنده کی آرندن باشقه بر کتابی کوروله مه مشدر .

ابوبکر [محمد بن الحسن -] الحاسب الکرخی . — بشنجمی عصر هجری ابتداسنده بغدادده بر حیات بولونان اعظم ریاضیونندندر [۴] . مع التأسف ، ریاضیاتک وبالخاصه حساب

[۱] قاموس اعلام ابونصر الکلوازی دن بحث ایتیمور . § « کلواز » وقبله بغداد جوارنده بر قریه ایدی .

[۲] بوکتابک اصل اسمی ، « کتاب اخبار العلماء بأخبار الحکماء » ایسه ده اکثریا « تاریخ الحکماء » دیه مختصراً ذکر ایدلمکده اولدیغندن بزجه ده بوصورت تسمیه بی قبوله محبوبیت حاصل اولمشدر . کتابک مؤلفی ۶۴۸ سنه سننده وفات ایدن و ملوک ایوبیه زماننده حلبده مسند صدارته کچن جمال الدین ابن القفطی در که برنجی جلدده [صحیفه ۱۵۶] — کویا قاموس اعلامک تحقیقاتنه اعتماداً — مصرده مسند صدارته کچن وزرای ایوبیه دن اولقی اوزره کواستراشدی . بوکتاب اولجه لایز بقیده و کچن ۱۳۲۶ سنه هجریه سننده مصرده طبع ایدلمشدر .

[۳] چونکه ابن الندیم کتاب الفهرستی ۳۸۷ سنه هجریه سننده اکمال ایلمشدر ،

[۴] مع التأسف حاسب کرخی حقه ده قاموس اعلام تفصیلات و یرمه مشدر . یالکز آل بویه دولتک اک مشهور و زراسندن فخر الملك ابو غالب ترجمه حالی صره سننده « نفوذ واقنداری پک زیاده اولوب کندیس چاشنی علم وادیدن لایساب اولغله دائره سی مجمع علما و شعرا ایدی ؛ کرم و سخاوتی پک زیاده اولوب ، کرک مدحنده قصائد سولین شعرایه و کرک تألیفات نافعه ایله علوم و معارفک ترقیسنه خدمت ایدن ارباب علم و عرفاته پک جوق احسانلر ایدر ایدی » دیدکدن سوکره : « ابوبکر بن الحسن الحاسب الکرخی دخی جبر و مقابله ده دائر اولان « الفخری » و حسابیه متعلق « الکافی » کتابلری صاحب ترجمه نامنه یازوب مکافات نائل اولمش ایدی » دیه بر قید دوشمشدر . § کرخ ، بغدادک دجله نهریله منقسم اولدینی ایکی قسمدن برینک نامیدر ؛ دیگر قسمک اسمی ده رصافه در .

علی [بن احمد] العمرانی الموصلی . — در دینجی عصر هجری ۵۰۰ نصف اولند بغدادده
تدریساتی ایله اشتہار ایدن فضلائی ریاضیون ومہرہ ہیئو ننددر [۱] . مومالیہ فنون مختلفہ یہ
وازجلہ علوم ریاضیہ دائرہ چوق کتاب جمع ایلش ایدی .

کوک کتابلرندن ، کورک کندیسندن استفادہ ایتک اوزرہ نزدیکہ دیار بعیدہ دن پک
چوق کیمسہ کلیر ایدی . تأسف اولونورکہ کذران حیاتنہ دائرہ معلومات موجود دکلدرد .
صاحب ترجمہ ابن التدیلم بیانہ کورہ ۳۴۴ سنہ ہجریہ [۹۵۵ سنہ میلادیہ] سندہ
بغداددہ وفات ایتشدرد .

موصلینک باشلیجہ اثری ، حاسب المصری ابو کامل شجاع بن اسلمک کتاب الجبر
والمقابلہ سنہ ۵۰۰ کتاب شرح کتاب الجبر والمقابلہ لابن کامل شجاع ابن اسلم الحاسب المصری
نامیلہ یازمش اولدینی شرحدرکہ در دینجی وبشنجی عصر لردہ ایادی معلمیندہ متداول
اولان کتب مبسوطہ دن ایدی . مع مافیہ بوشرحک ہیچ برنسخہ سنہ تصادف ایدیلہ مہ مشدر .

ابوالقاسم [علی بن احمد] المجتبی الانطاکی . — در دینجی عصر ہجری مشاہیر
ریاضیونسنددر [۲] . ابوالقاسم المجتبی ، عن اصل انطاکیہ لی ایسہدہ بغداددہ توطن ایتمش ایدی .
ابن القفطینک بیانہ نظراً ابوالقاسم الانطاکی غایت فصیح اللسان بر ذات اولدیفندن
عضد الدولہ بغداددہ بولوندینی ائنادہ صاحب ترجمہ ی اکثریا حضورینہ دعوتلہ مصاحبہ
ایدر وحقندہ حرمت ورعایت ابراز ایلر ایدی .

مورخ ہلال بن الحسن بن ابراہیم الصابی نک راویتنہ کورہ انطاکی ، تاریخ ہجری ۵۰۶
سنہ ۳۵۶ میلادیہ [تاریخ میلادک ۹۸۷ سنہ سی نیساننک اون بشنجی]
جمعه کوئی بغداددہ عازم دار قرار اولمشدر .

صاحب ترجمہ نک ریاضیاتہ دائرہ اولان آثار ی بروجہ آتیدرد .

۱ — «کتاب الحساب علی التخت بلاحو»

۲ — «کتاب التخت الکبیر فی الحساب اہندی»

۳ — «کتاب تفسیر الارثما طبقی»

۴ — «کتاب شرح اوقلیدس»

[۱] مع التأسف قاموس اعلام علی بن احمد العمرانی حقندہ سکوت ایتشدرد .

[۲] مع التأسف قاموس اعلام ابوالقاسم الانطاکی بی ذکر ایتہ مشدر .

صاحب رأی ایدی [۱]. بعضی تراجم احوال کتابلر مزده، از جمله قاموس اعلام ودائرة المعارفده، صاحب ترجمه آل بویه دن عراق عجم حا کمی رکن الدوله [حسن بن بویه] ک یک منظوری اولدینی وحتی ۲۳۵ تاریخنده مومالیه ایچون اصفهانده بر رصدخانه انشا ایتدیردیکي محرر ايسده بوروايت قيود تاريخيه ايله قابل تألیف دکلدرد [۲]. چونکه ۲۳۵ سنه سنده هنوز آل بویه ظهور ایتمه مش ایدی. فی الحقیقه رکن الدوله نک اصفهانده مقام حا کیمته قعودی ۳۲۱ سنه هجریه سنه عا ند وقوعا ندرد .

اصح روایاته نظراً ابو حنیفه الدینوری تاریخ هجرتک ۲۸۲ . تاریخ میلادک ۸۹۵ سنه سنده وفات ایشدر [۳]

ابو حنیفه نک علوم سائریه دائر آثار بر کزیده سندن باشقه ریاضیات وفلکیاته عا ند بوجه آتی تألیفاتی واردر :

۱ — « کتاب فی الجبر والمقابله »

۲ — « کتاب فی الحساب »

۳ — « کتاب الوصایا » که وصایایه عا ند مسائل حسابیه نک صورت حللرینی حاویدر .

۴ — « کتاب الانواء » که علمای شرقیه نک سما وجو هوایه دائر کافه معلوماتی

حاوی بر اثردر .

۵ — « زیج ابی حنیفه » . — بونامله کشف الظنونه صاحب ترجمه نک بر زیجی

بولوندینی ده محرردر .

[۱] مستشرق شهر سدیلولو [A. Sedillot] « عرب تاریخ عمومیسی » نامنده کی اثرینک جلد ناینسنده [صحیفه ۳۱] صاحب الزیج ابوحنیفه نامنده بر راصدک ۱۲۳۰ سنه میلادیه [یعنی ۶۱۷ سنه هجریه] سنه دوغرو اصفهانده بر حیات بولوندینی سوبلیور ايسده مومالیهک بوروايت حقیقته موافق اولماسه کرکدر .

[۲] کشف الظنون : « زیج ابی حنیفه » ماده سنده : « کزیده صاحب نک بیاننه کوره بوزیجی ۳۳۵ سنه سنده رکن الدوله حسن بن بویه الدینی ایچون تصنیف ایشدر » دیدکدن صوکره : « بن دبرم که اصحاب تواریخ هم مهندس، هم منجم اولان ابوحنیفه الدینورینک تاریخ وفاتی ۲۸۱ سنه سی اولوق اوزره کوسترمشلر؛ وبعضیلر ده ۲۹۰ سنه سیدر دیشلردر . بوحالده کزیده صاحب نک قوی دوغرو اولماق لازم کلیر . » قیدینی علاوه ایشدر .

[۳] بوتاریخ صاحب ترجمه نک جمله تصانیفدن اولان کتاب النباتک « ابن المسح خطیله یازلش برنسخه سنک ظهرنده محرر بوجه آتی حاشیه دن مقتبسدر : « توفی ابوحنیفه احمد بن داوود الدینوری لیلۃ الاثنین لاربع بقین من جمادی الاولی سنه ۲۸۲ » . مع مافی ابو عبده محمد بن سفیان الفریابی البغدادی کتاب الوفا تنده صاحب ترجمه نک ۲۸۱ سنه سنده وفات ایتدیکنی بیان المذیک کی بوتاریخک ۲۹۰ سنه سی اولدینی روایت ایدنلرده کورولمشدر .

بو کتایده مؤلف « نوادر الحساب » نامیه زمانجه پک مهم عد اولونان مسائل حسابیه یی حل ایتمش و بونک ایچون اقتضا ایدن اصول و قواعدی ده در میان ایشدر .

۲ — « کتاب المساحات » که بالخاصه اشکال هندسیه نک صورت مساحه لرندن باحث و بوجهتله کتاب المعاملاتک عادتا ذیلی مقامنه قائمدر .

سنان بن الفتح [الحرانی] الحاسب . — اوچنجی عصر هجریده یتیشن ریاضیو - ننددر [۱] . مع التأسف مومالیه حقننده تألیف ایلدیکی حساب کتابلرینک اسملرندن باشقه برشیئه دسترس اولونه مامشدر . آنجق بعضی قرائندن اوچنجی عصر هجریده ظهور ایتمش اولدینی آکلاشلمقدهدر .

صاحب ترجمه نک ریاضیاته دائر اولان آثار یی بوجه آتیدر :

۱ — « کتاب التخت فی الحساب الهندی »

۲ — « کتاب الجمع والتفریق » که ضرب و تقسیمه دائر اولان اعمال حسابیه نک جمع و تفریق (طرح) ایله اجرا ایدیه ییلمه سی طریقنی مینددر . کتاب مذکورده موجود اولان اصول مختلفه یی بالآخره کندیسی شرح ایدهرک آتیده کی اثری وجوده کتیر مشدر .

۳ — « کتاب شرح الجمع والتفریق »

۴ — « کتاب حساب المكعبات » که اعداد صحیحه نک ذوحدینه تفریقیه مکعبلرینی حساب ایتمه نک طریقنی اراشه ایدر .

۵ — « کتاب الجبر والمقابلة لمحمد بن موسى » که محمد بن موسی الخوارزمینک نونامده کی کتابنک شرحندن عبارتدر .

ابو حنیفه الدینوری [احمد بن داود -] . — اوچنجی عصر هجری اعظم ریاضیون

وهیئونندندر [۲] . صاحب ترجمه علوم متداوله یی علمای عصر دن و از جمله ابن السکیندن کور مشدر . کندیسی علوم ریاضیه ماهر اولدینی قدر ادبیات و علی الخصوص نباتاتده جدا

[۱] قاموس اعلام سنان بن الفتح الحرانی حقننده سکوت ایتشدر .

[۲] قاموس اعلام - جلد اول - صحیفه : ۷۱۲ § دینور ، عراق مجمده همدانن یکری

فرسخدن زیاده بر مسافده کاش بر شهر قدیمدر که الیوم خراب بر حالدهدر .

۷۸ — « رسالۃ فی استخراج آلۃ یستخرج بها ابعاد الاجرام » کہ کندی اختراع کردہ سی برآلٹدن باخشد.

۷۹ — « رسالۃ من عمل آلۃ یعرف بها بعد المعاینات »

۸۰ — « رسالۃ فی معرفۃ ابعاد قلال الجبال »

۸۱ — « رسالۃ فی عمل المرايا المحرقة »

۸۲ — « رسالۃ فی ذات الشعبین »

آز، چوق ریاضیاتہ تعلق ایدن بو کتا بلردن باشقہ صاحب ترجمہ موسیقی بہ، منطقہ، احکام نجومہ، جدلیاتہ، سیاسیاتہ دائرہ چوق اثرده یازمشدر.

ابو برزہ [الفضل بن محمد بن عبد الحمید -] الحاسب الجلیلی. — ابو کامل شجاع بن اسلمک « محترف » دیہ توصیف ایلدیکی ذاندکہ ترکی الاصلدر [۱]. ابو برزہ، بالجملہ مورخینک تحت تصدیقندہ اولدینگی وجہ اوزرہ — ریاضیون اسلامیک پیشواسی اولان و بین العالم « ابن ترک الجلیلی » دیہ شهرت بولان — ابو الفضل عبد الحمید الجلیلینک حفیددر [۲].

صاحب ترجمہ، بغدادده تولد ایتمش و آخر عمرینه قدر اوراده اختیار اقامت ایلشدر. کندیسینک علم حسابہ شدت انتسابی و بوعلمده استنباطی وار ایدی : علم جبر و مقابلہ به دائرہ اول تالیفاتده بولوندیغنی و محمد بن موسی الخوارزمی به بو خصوصده حق تقدیمی موجود اولدیغنی ادعا ایلہسی و علی الخصوص بوبابده جملہ به تقدم ایدن ابو الفضل عبد الحمید، کندیسینک جدی اولدیغنی بیان ایتہسی اوزرینه حاسب مصرینک حدث و غضبی جلب ایتمش ایسده بالآخرہ تاریخ، صاحب ترجمہنک کرک نسبی، کرک علم و فضائی تصدیق ایلشدر [۳].

ابو برزہ تاریخ هجرتک ۲۹۸ سنہسی صفرینک یکرمی یدنجی [تاریخ میلادک ۹۱۰ سنہسی ثمرین ثانیسنک دردنجی] بازار کونی بغدادده ارتحال دار بقا ایلشدر.

صاحب ترجمہنک ریاضیاتہ دائرہ اولان آناری بروجه آتی در :

۱ — « کتاب المعاملات » کہ مسائل مختلفہ حسابیہ ایلہ صورت خلارینی حاویدر.

[۱] قاموس اعلام ابو برزہ حقندہ سکوت ایشدر.

[۲] ابن الندیم : « کتاب الفهرست ».

[۳] ابن الفط : تاریخ الحکماء.

- ٥١ — « رسالة في العالم الاقصى »
- ٥٢ — « رسالة في الصور »
- ٥٣ — « رسالة في انه لا يمكن ان يكون جرم بلانهاية »
- ٥٤ — « رسالة في المناظر الفلكية »
- ٥٥ — « رسالة في امتناع الجرم الاقصى من الاستحالة »
- ٥٦ — « رسالة في صناعة بطليموس الفلكية »
- ٥٧ — « رسالة في تناهى جرم العالم »
- ٥٨ — « رسالة في مائة الفلك واللون اللارخ اللازوردى المحسوس من جهة السماء »
- ٥٩ — « رسالة في المعطيات »
- ٦٠ — « رسالة في التركيب الافلاك »
- ٦١ — « رسالة في الاجرام الهابطة من العلو وسبق بعضها بعضا »
- ٦٢ — « رسالة في العمل بالآلة المسماة الجامعة »
- ٦٣ — « رسالة في كيفية رجوع الكواكب المتحيرة »
- ٦٤ — « رسالة في علة اختلاف انواع السنة »
- ٦٥ — « رسالة في كوكب ذى الذؤابة »
- ٦٦ — « رسالة في العلة التى لها يبرد اعلى الجو ويستخن ما قرب من الارض »
- ٦٧ — « رسالة في الاثر الذى يظهر فى الجو ويسمى كوكبا »
- ٦٨ — « رسالة فى الكوكب الذى ظهر ورصده اياماً حتى اضمحل »
- ٦٩ — « رسالة فيما رصد من الاثر العظيم فى سنه اثنين وعشرين ومائتين للهجرة »
- ٧٠ — « رسالة فى الآثار العلوية »
- ٧١ — « رسالة فى اختلاف مواضع المساكن من كرة الارض ، كه ناوذوسيوس [Théodose] ك كتاب المساكنك شريحدر .
- ٧٢ — « رسالة فى علة اختلاف الازمان فى السنة وانتقالها باربعة فصول مختلفة »
- ٧٣ — « كلام فى عمل السميت »
- ٧٤ — « رسالة فى المساكن »
- ٧٥ — « رسالة الكبرى فى الربع المسكون »
- ٧٦ — « رسالة فى اخبار ابعاد الاجرام »
- ٧٧ — « رسالة فى استخراج بعد مركز القمر من الارض »

- ٢٤ — «رسالة في سرعة ما يرى من حركة الكواكب اذا كانت في الافق وابطائها»
- ٢٥ — «رسالة في الشعاعات»
- ٢٦ — «رسالة في علل الاوضاع النجومية»
- ٢٧ — «رسالة في اعراض كتب اقليدس»
- ٢٨ — «رسالة في اصلاح كتب اقليدس»
- ٢٩ — «رسالة في اختلاف المناظر»
- ٣٠ — «رسالة في عمل شكل المتسوطين»
- ٣١ — «رسالة في تقريب وتر الدائرة»
- ٣٢ — «رسالة في تقريب وتر التسع»
- ٣٣ — «رسالة في تقسيم المثلث والمربع وعملهما»
- ٣٤ — «رسالة في كيفية عمل دائرة مساوية لسطح اسطوانة مفروضة»
- ٣٥ — «رسالة في شروق الكواكب وغروبها بالهندسة»
- ٣٦ — «رسالة في قسمة الدائرة ثلاثة اقسام»
- ٣٧ — «رسالة في اصلاح المقالة الرابعة عشر والخامسة عشر من كتاب اقليدس»
- ٣٨ — «رسالة في البراهين المساحية لما يعرض من الحسابات الفلكية»
- ٣٩ — «رسالة في تصحيح قول ارسطو في المطالع»
- ٤٠ — «رسالة في اختلاف مناظر المرات»
- ٤١ — «رسالة في صناعة الاسطرلاب بالهندسة»
- ٤٢ — «رسالة في استخراج خط نصف النهار وسمت القبلة بالهندسة»
- ٤٣ — «رسالة في عمل الرخامة بالهندسة»
- ٤٤ — «رسالة في ان عمل الساعات على صفيحة تنصب على السطح الموازي للافق خير من غيرها»
- ٤٥ — «رسالة في استخراج الساعات على نصف كرة بالهندسة»
- ٤٦ — «رسالة في مساحة الانهار وغيرها»
- ٤٧ — «كلام في العدد»
- ٤٨ — «كلام في المرايا التي تحرق»
- ٤٩ — «رسالة في امتناع وجود مساحة الفلك الاقصى المدير للافلاك»
- ٥٠ — «رسالة في ظاهريات الفلك»

- ١ — « رسالة في انه لاتنال الفلسفة الا بالرياضيات »
- ٢ — « رسالة الى احمد بن المعتصم في كيفية استعمال الحساب الهندي » كه درت مقاله اوزرينه مرتبدر .
- ٣ — « رسالة في الابانة عن الاعداد التي ذكرها فلاطن في كتاب السياسة »
- ٤ — « رسالة في تأليف الاعداد »
- ٥ — « رسالة في التوحيد من جهة العدد »
- ٦ — « رسالة في الخطوط والضرب بعدد الشعير »
- ٧ — « رسالة في الكمية المضافة »
- ٨ — « رسالة في النسب الزمانية »
- ٩ — « رسالة في الحيل العذدية وعام اضمارها »
- ١٠ — « رسالة في ان العالم وكل ما فيه كرى »
- ١١ — « رسالة في الابانة على انه ليس شئ من العناصر الاولى الاقصى غير كرى »
- ١٢ — « رسالة في ان الكرة اعظم الاشكال الجرمية والدائرة اعظم من جميع الاشكال البسيطة »
- ١٣ — « رسالة في الكريات »
- ١٤ — « رسالة في عمل السميت على كرة »
- ١٥ — « رسالة في ان سطح البحر كرى »
- ١٦ — « رسالة في تسطيح الكرة »
- ١٧ — « رسالة في المدخل الى الارثما طبقى »
- ١٨ — « رسالة في عمل الحلق الست واستعمالها »
- ١٩ — « رسالة في ان رؤية الهلال لاتضبط بالحقيقة وانما العقول فيها بالتقريب »
- ٢٠ — « رسالة في احوال الكواكب » كه بوده كنديسنه ايراد اولونان بعضى اسثليه جوابدر .
- ٢١ — « رسالة في جواب مسائل طبيعية في كيفيات نجومية » كه ابومعشر بلخى طرفندن درميان اولونان اسثليه جوابدر .
- ٢٢ — « رسالة فيما ينسب اليه كل بلد من البلدان الى برج من البروج وكوكب من الكواكب »
- ٢٣ — « رسالة في ايضاح علما رجوع الكواكب »

یالکز برینی ذکر ایتمک کفایت ایدر : اوده مشاهیر اطباء اسلامیة دن احمد بن محمد بن مروان بن الطیب السرخسیدر .

مع مافیہ کندیکنک اذ زیاده اشتهاری علوم وفنون متنوعیه دائر یازمش اولدینی کتب معتبره سایه سنده درکه کتب مذکورنک عددی ایکوزی متجاوزدر .

بعضی مورخین کندیکنک لسان یونانیدن کتب حکمیه ترجمه ایتدیکنی وحتی معلم اول حکیم ارسطونک مسلک و افکارینی شرح وایضاح ایلدیکنی بیان ایدبورلر ایسه ده بو روایت او عصرده ظهور ایدن بعضی مترجملرک ترجمه ایلدکاری نسخهلری اصلاح ویا وتصحیح ایتمه سندن کنایه اولسه کر کدر .

حکیم کندی طیب و منجم اولدینی قدرده مقتدر بر مهندس ایدی : فی الحقیقه زماننده دجله و فرات بیننده بعضی جدوللرک کشادی ایچون مشارالیهک معلوماتنه مراجعت اولونمشدر . فقط اوزمانلر بو کبی عملیات و تطبیقات هندسیه ده کی مهارتلیله مشهر بنی موسی نامیله معروف اوچ قارداشدن احمد و محمد ، حکیمی استرقاب ایتدکلرندن صاحب ترجمه بی خلیفه نظرندن دوشورمهکه موفق اولشلر ؛ و مشارالیهک کتابلرینی ضبط ایله بر محله وضع ایتدیرمشلردر . اولاد موسی کویا بو کتابلره مراجعت ایده رک حکیم کندیکنک برینی طوتمق ایسته مشلر ایسه ده بوسره ده شوایکی قارداش کندیلرینه حواله اولونان «جعفریه» جدولنک کشادینه موفق ده اولامامشلردر . ایسته بونک اوزرینه حل مسئله ده دعوت اولونان مهندس شهر سندن بن علی ، بنی موسی نک عدم موفقیتلرینه بر معذرت مقبوله بولقله برابر یعقوب کندی بی عفو و کتابلرینی کندیسنه تسلیم ایتدیرمهکه موفق اولمشدر .

کندی ، احکام نجومه ده قائل ایدی : بر صورتده که افکار فنیه سنه احکام نجومیه کبی باطل شیلری مزج ایدر ویا بونلردن استمداد ایتمک ایستر ایدی . حتی بردفعه اعطایمش اولدینی بر حکم نجومیدن دولایی جزا دخی کوردیکی حالده ینه بوکا تبعیتدن کندیخی آله ماممشدر . حکیم کندیکنک تاریخ تولدی کبی تاریخ وفاتی ده معلوم دکلدرد . یالکز یوقاریده خلاصه ذکر اولونان وقایعه نظرآ ایکنجی قرن هجری او اخرنده تولد و اوچنجی قرن هجری او اسطنده وفات ایتمش اولدینی آکلاشلقمده در .

مشارالیهک آثارینه کلنجه ، اولجه ده بیان ایلدیکی وجه اوزره ، حساب ، هندسه ، هیئت ، نجوم ، منطق ، طب ، فلسفه ، موسیقی و سائریه دائر یازمش اولدینی کتاب ورساله لرک عددی ، کتاب الفهرسته کوره ، ایکی یوز اوتوز بره بالغ اولقمده درکه بونلر میاننده ریاضیات و هیئت تعلق ایدنلری بروجہ آتی ذکر و تعداد اولونور :

ایشته حاسب مصری خوارزمینک کتابنده ایضاح ایتمدیکی موادی ایضاح، و کندی اثر کشفی اولق اوزره برچوق مسائلی ده حل ایتمک اوزره بو کتابی تألیف ایلشدر . [۱]
ابو کمالک کتاب الجبر والمقابلیه سی بالاخره بعضی ریاضیون طرفندن شرح ایدلمشدر .
بو شرحلرک المشهورلری، ۳۴۴ سنه هجریه سنده وفات ایدن علی بن احمد العمرانی الموصلینک شرحیه ینه دردنجی عصر هجری ریاضیونندن اصطخرینک شرحیدر .

یعقوب [ابو یوسف - بن اسحق بن الصباح] الکندی . — حکمای اسلامیه نک پیشواسیدر [۲] . کندی نسبتندن ده آکلاشیلاجنی اوزره مشارالیه قبائل عربدن الک مشهور برقیلهیه منسوبدر . بوقیله عن اصل یمنده حضر موتده متوطن ایکن برشعبه سی قبل الاسلام کوفه جوارینه هجرت ایدرک اوراده تأسیس حکومت ایلش ایدی . ایشته صاحب ترجمه نک نسبی، کنده ملوکنک بو شعبه سنه متصدر . پدری اسحق بن الصباح ، خلیفه مهدی وهارون الرشید زماننده کوفه امیری اولدینی کبی جد اعلاسی ده اولان اشعث بن قیس ده — بر روایت کوره — صحابه کرامنددر [۳] .

مشارالیه واسطده دنیایه کلش ایهده تاریخ تولدی بیلنمه مکدهدر . فقط اول امرده بصره ده تحصیل باشلامش وبعده بغداده کلهرک بوراده مشاهیر علمای عصردن اکمال تحصیل ایتمشدر . استعداد فطریسنه منضم اولان سبی بیلنی سایه سنده علوم ریاضیه ، هیئیه ، طبیعییه بحق تمیز وهله علوم فلسفیه ده زماننده تفرد ایلش ایدی .

احاطه کلیه سنه بناء بغدادده خلیفه مأمونک پک زیاده مظهر التفاتی اولدینی کبی مشارالیهک وفاتندن سوکره خلیفه معتصم وبونک اوغلی مستعین بالله زماننده ده فوق العاده حرمت واعتباره نائل اولمشدر .

کنفیدین مقدم اسلامده فیلسوف ویا حکیم ظهور ایتمه مشدر : فی الحقیقه اکاول ملت اسلامیه ده « فیلسوف » عنوانه مظهر اولان بو ذات شریف الاصلدر .

حکیم کندی ، بغدادده بولوندینی صره ده پک چوق شاگرد یتیشدیر مشدر که بولنلردن

[۱] بو بش کتابدن ، کتاب الفهرست ۱ ، ۲ نومرولرله مرقم بولونانلردن ماعداسنی ذکر ایتمه مشدر .

[۲] قاموس اعلام . جلد اول — صحیفه : ۷۱۲

[۳] تاریخ الحکماء صاحب ترجمه نک نسبی نابلدن جزیره العربیه هجرته خطه یمانییه ده تأسیس حکومت ایتدیکی ضروری اولان قحطانه قدر جیقار مشدر .

بر لسان قولاً تمس ودولایسیله جدی ابن ترك الجیلینك نامی ده مناقشه یه قاریشدرمش
ایسه ده تاریخ بالاخره حق و حقیقتی میدانه چیقارمشدر . فی الحقیقه ابو کاملک محترف
[ساخته کار] دیه توصیف ایلدیکی رقیبی ابو برزہ نك كرك نسبی کرك فضلنی بالاخره
مورخین تصدیق ایلشلردر [۱] . ابو کاملک تاریخ تولدی کبی تاریخ وفاتی ده معلوم دکلدر .
مومالیهک ریاضیاته عائد اولان آثارینه کلنجه اونلرده بروجه آتیدر :

۱ — « کتاب الجمع والتفصیل » که اعمال حسابیه بی جمع و طرح ایله بایله بیله جک
قواعددن باخشد .

۲ — « کتاب الخطائین » که مسائل حسابیه نك خطائین طریقله اصول حلنی حاویدر .

۳ — « کمال الجبر و تمامه و الزیاده فی اصوله » که « کتاب الکامل » نامیله معروفدر ،
جبره دائر حاسب مصرینک ایلک اثریدر . مؤلف بو کتابی بالاخره ابو الجبر اطلاق اولونان
محمد بن موسی الخوارزمینک کتابنک نقصانی اکال ایتک مقصدیله یازمش و جبره دائر
معلوماتیله خوارزمی یه ضمناً ادعای تفوقده بولونمشدر .

۴ — « کتاب الرصایا بالجبر و المقابله » . — بو کتاب جبرک وصایا مسائلنه تطبیقنه
عائد ایسه ده بونده مؤلف محمد بن موسی الخوارزمینک ، جبره دائر اولان تألیفاتده کی حق
تقدمی اثبات ایچون اقامه حجت ایتمش وبوصرده حق تقدم ادعاسنده بولونان ابو برزہ
نامنده دیگر بر محاسبک مدعیاتی رد ایلشدر .

۵ — « کتاب الجبر و المقابله » . — که بعضاً « کتاب الشامل » نامیله دخی یاد اولونور .
صاحب ترجمه نك شهر آتاریدر . بو کتابده حاسب مصری ، محمد بن موسی الخوارزمینک جبره
دائر الاول تحریک خامه ایدن مؤلف اولدیغنی تأییداً بیان ایله برابر مشارالیهک علم و فضلنی
اقرار و اعترافده ایتشدر : ابو کامل ، خوارزمینک کتابنده ضروب سته دینیلن اشکال
معادله یه منتهی اولماین بعضی اشکال معادلاتی حله موفق اولدیغنی اولجه بیان ایتمه سی اوزرینه
مشارالیه طرفندن بو مسائلی حل و ایضاحه دعوت اولمش ایدی .

[۱] ابن القفطی تاریخ الحکما سنده ابو برزہ حقنده : « الفضل بن محمد بن عبد الحمید بن واسع
أبو برزة الجبلی عالم بفضاعة الحساب مقدم فیها مقصود لأجلها مصنف فی ذلك کتباً مفیده منها کتاب
المعاملات و کتاب المساحة » دیشدر .

آنحقی کبریج دارالفنون کتبخانه سندہ [Algorithmi de Numero Indorum] نامی تحتندہ لاتینجہ بر ترجمہ سی بولونش و بوترجہ پرنس بون قومپانی [P. Boncompagni] طرفدن ۱۸۵۷ تاریخ میلادیسندہ [Trattati d'aritmética] نامندہ کی کلیاتہ عیناً نقل قلمشدر کہ حسابدہ تدقیقاتمزہ اساس اولان نسخہ ، بونسخہ مترجمہ مطبوعہ در .

بونسخہنک مترجمی اون ایکنجی عصر میلادیدہ انکلتزدہ بر حیات بولونان و بر جوق کتب عربیہ بی لاتینجہ بر ترجمہ ایتمش اولان آدہ لار - دو - بات [Adélhard de Bath] در . خوارزمینک حساب کتابی کرک شرقدہ ، کرک غربدہ حساب ہندینک انتشارینہ الاول والذیادہ خدمتایدن - و دہا دوغرویسی حساب مذکور ی اوروپاہ ادخال ایلین - بکاتہ اتردر . اوروپانک دور انتباہندہ ظہور ایدن ریاضیون عندندہ « ابو جعفر محمد بن موسی الخوارزمی » نامیلہ شہرت بولان صاحب ترجمہ عادتاً عقلای سبعہدن معدود ایدی .

بوندن فضلہ خوارزمینک نامی ، غرب لاتینلری میانندہ علم حسابہ بیلہ علم اولمشدی : فی الحقیقہ قرون وسطادہ لاتین اقوامی میانندہ علم حسابہ و بریلن « آلفوریس موس » [Algorismus] اسمی « الخوارزمی » لغتدن مأخوذ در .

بواوچ اتردن ماعدان النذیم کتاب فہرستندہ وابن القفطی تاریخ الحکمہ اسندہ بروجہ آتی کتابلریدہ صاحب ترجمہنک اولمق اوزرہ ارانہ ایتمکدہ در :

۱ - « کتاب الرخامة »

۲ - « کتاب العمل بالاصطرلاب »

۳ - « کتاب التاریخ »

ابوکامل شجاع [بن اسلم بن محمد بن شجاع] الحاسب المصری . - اوچنجی عصر

ہجری اوائلندہ شرقدہ یتیشن مشاہیر ریاضیوننددر [۱] . مع التأسف حیاتنہ دائرہ هیچ معلومات یوقدر . صاحب ترجمہ اول امردہ « کمال الجبر وتمامہ والزیادہ فی اصولہ » نامندہ کی کتابنی تألیف ایلہ ابو عبد اللہ محمد بن موسی الخوارزمی یہ قارشی تفوق دعواسندہ بولونش ایسندہ بالاخرہ محمد بن موسی الخوارزمینک کرک حق تقدمنی کرک فضل عرفاننی تسلیم ایشدر . بودعواہ ، ریاضیون اسلامینک پیشواسی ابن ترک الجیلینک حفیدی ابو برزہ نامیلہ معروف فضل بن محمد بن عبد الحمید الجیلیدہ داخل ، حتی بینرندہ ظہور ایدن مناقشہ مومالیہ سبب مستقل اولمشدر . واقعا ابوکامل بوذات حقندہ یک زیادہ شدتلی

[۱] قاموس اعلام ابوکامل شجاعدن بحث ایتمکدہ در ،

[Verba filiorum Moysi filii Schaker Mahumeti, Hameti, Hassan]

عنوانیله لاتینجه یه ترجمه اولونمش نسیخه لری وار ایدی که بو ترجمه لرده کتابک مؤلفی بنی موسی نامیله معروف اولان محمد، احمد، حسن ناملرنده اوچ قارداش اولق اوزره کوسترلمش ایدی .

واقعاً بکن اون طقوزنجی عصر میلادیده ایتالیانک تاریخ ریاضیاتی یازان لیبری [Libri] پارس کتبخانه ملیسنده :

[Liber Mahumeti filii Moysi, Alchorismi de l'Algebra et Almuchabala]

نامی تحتنده برنسیخه مترجه ده کشف ایلمش ایدیسده ینه کتابک مؤلف حقیقیسینی تعینده موفق اولامامش ایدی ؛ یالکیز - اوپله ظن اولوندینی کی - بنی موسی دینیلن اوچ قارداشک برتالیف مشترکی اولمادیغی ؛ بونلردن بو یوکی اولان ابوجعفر محمد بن موسی نک اثر خامه سی اولدیغی استخراج ایلمش ایدی که بوده ذاتاً اوزمانه قدر بر برددن فرق اولونمایان محمد بن موسی الخوارزمی ایله محمد بن موسی بن شا کرک بر مدت ده شخص واحد اوله رق طائمانه سبب اولمشدر . حال بو که خوارزمینک کتابنک برنسیخه عربیه سی اوقسفورده بودلیان [Bodlian] کتبخانه سنده موجود اولدینی ، کتبخانه مذکورک فهرستنی تنظیم ایدن ، زان - اوری [Jan Uri] طرفندن خبر ویرلمش ؛ فقط بو خبر هیچ کیمسه نک نظر دقتی جلب ایتمه مش ایدی . نهایت ۱۸۱۷ تاریخنده مستشرقیندن قولبروک [Colebrooke] . [Algebra, With Arithmetica and Measuration] نامنده نشر ایلدیکی اثرک دبباجه سنده عالم متفکرینک نظر دقتی بو نسیخه یکانه اوزرینه جلبه موفق اولمشدر . ایشته بونک اوزرینه درک ۱۸۳۱ سنه سنده مستشرق شهر روزان [Rosen] نسیخه مذکورده نک متن عربیسی ایله برابر انگلیزجه ترجمه سنی لوندرده طبع ایتدیرمشدر . بوندن بر قایچ سنه صوکرده موسیو لیبری پارس کتبخانه ملیسنده بولدینی لاتینجه ترجمه سنی [Histoire des mathématiques en Italie] نامنده کی تاریخنک جلد اولنه درج ایله نشر ایتمشدر .

۳ - کتاب المختصر فی حساب الهندی . - خوارزمی سالف الذکر جبر کتابندن براز صوکره ، حساب هندیدن باحث اولق اوزره ، بونامده بر کتاب یازمشدر . مع التأسف شمدی یه قدر ایدیلن تحریات نتیجه سنه نظراً بو کتابک نسیخه عربیه سنه تصادف اولونه مامشدر [۱] .

[۱] ابن النديم كتاب الفهرست، وابن القفطي تاريخ الحكماء، خوارزمينک بو کتابنی ذکر ایتمه مشدر .

مدنیہ و مساحة اراضی ایلہ جداول حفریاتندہ تصادف اولونہ بیلہ جک مسائل حسابیہ
جبر و مقابله اصولیہ حلہ مدار اولمق اوزرہ عموم ایچون تألیف ایدلمش بر کتابدرہ بو کتاب
جبرہ دائر تصادف اولونان کتابلرک اک قدیمیدر. کتاب الجبر و المقابله کوچوک بر مقدمہ ایلہ
بش بابدن مر کبدر. باب اولدہ خوارزمی امثالری عدد اولمق اوزرہ «ضروب سته» ذیلان:

$$b \text{ س}^2 = 7 \text{ س} \quad b \text{ س}^2 + 7 \text{ س} = 7 \text{ س}$$

$$b \text{ س}^2 = 7 \quad b \text{ س}^2 + 7 = 7 \text{ س}$$

$$b \text{ س} = 7 \quad b \text{ س}^2 = 7 \text{ س} + 7$$

درجۂ اولی و ثانیہ معادلہ لرینک حلی ایچون تعقیب ایدیلہ جک قواعدی - بلا اثبات -
بیان ایدر. باب ثانیہ بو قواعدی براہین ہندسیہ اوزرینہ تأسیس و باب ثالثہ بر رحدی
مجهول اولان ایکی ذو حدین حاصل ضربنی تعیین، باب رابعہ مجهولی حاوی افادۂ
جبریلرک جمع، طرح، ضرب و تقسیمہ عائد قواعدی بسط و بیسان ایلہ باب خامسہ
تطبیقات اولمق اوزرہ بعضی مسائل جبرییہ حل ایدر.

خوارزمینک بو کتابی تاریخ ریاضیات نقطۂ نظرندن یک مهمدر: چونکہ علم جبرک
یالکز شرقیلردہ دکل غربیلر میانندہ ترقیسی نقطۂ نظرندنہ شایان قیددر.
فی الحقیقہ اوروپانک دورظلماتندہ یتیشن فیوناجی [Fibonacci] کی بعضی ریاضیونک یکانہ
معلمی بو کتاب اولدینی کی ینہ اوروپانک دوراتباء و تجدندہ ظهور ایدن مقدمۂ ریاضیونک دہ
یکانہ مرجعی ینہ بو کتاب اولمشدر. ایشہ لوقادو بورغو [Lucas de Bnrgo]، پاچیولی
[Paccioli]، قاردان [Cardan] و تارتاغلیا [Tartaglia] حتی بونک شا کردی
فہراری [Ferrari] بیلہ علم جبرک اساسنی بو کتابک لاتینجہ ترجمہ سندن او کرشملردر.
خوارزمینک کتاب الجبر و المقابله سی، کندیسندن صوکرہ بعضی ذوات طرفندن شرح
ایدلمشدر کہ بو شرحلرک اک مشہور لری صیدلانی نسبتیلہ شہرت بولان عبدہ بن حسن
الحاسبیک «کتاب شرح کتاب محمد بن موسی الخوارزمی فی الجبر» نامندہ کی کتابی ایلہ
ستان بن الفتح الحرانینک «کتاب الجبر و المقابله للخوارزمی» اسمندہ کی شرحیدر.
مع التأسف بوندن تقریباً بر عصر اولنہ کلنجہ یہ قدر بو کتابک نہ نسخۂ عربیہ سی،
ندہ شرحی الدہ ایدیلہ مش ایدی [۱]. یالکز اوروپانک بعضی کتبخانہ لرنده:

[۱] مع مافیہ کتاب مذکور نسخہ لرینک یاقین وقته قدر شرقدہ موجود اولدیغنه شبہہ یوقدر.
چونکہ اگر حاجی قافہ [کاتب چلبی] بو کتابی بالذات کورمہ مش اولسہ ایدی کتابک «الحمد لله
علی نعمہ بما هو اھلہ» دیہ باشلادیغنی یازماز ایدی. زیرا کاتب چلبی کورمیدیکی و بنا برین باش
طرفنی او قویہ مادینی کتابلرک اوللرینی یازما مشدر.

قاسونده اجرای رصدات ایدن هیئت راصدینه داخل اولدیغی ونصف النهار ارضک بر
بر درجه لک قوسنک طولی مساحه ایچون خلیفه مأمون طرفندن بریه سنجاره اعزام
قلنان هیئت اعضاسی میاننده بولوندیغی سویلیورلر ایسه ده بونلرک شو روایتلرینی تأیید
ایده جک دلالتله تصادف اولونه مامشدر [۱].

صاحب ترجمه تک آثارینه کنجه اوده بروجه آتیدر :

۱ — زیج الخوارزمی . — خلیفه منصور زماننده محمد بن ابراهیم الفزاری طرفندن
هند لسانندن نقل اولونان « السندهند » نامنده کی زیجی تعدیلاً وجوده کتیرلمش بر زیجدر.
زیج مذکورده خوارزمی بعضی نقاطده هند منجمیندن براها — کوپتا [Brahmagupta] نک
رصداتنه و بعضی نقاطده ده — او زمانلر بین الاسلام شیوع بولمغه باشلایان — بطلمیوس
محیطیسنده مندرج مواده ایتنا ایتمشدر .

بوزیج [۲] مدت مدیده بین المنجمین معمول به اولمشدر : حتی بشنچی عصر هجری
اولئلنده بر حیات بولونان حکیم شهر ابو الریحان البیرونی زیج مذکورده بعضی منجمین
طرفندن ایدیلن اعتراضاته « ابطال الیهتان بایراد البرهان » نامنده یازمش اولدیغی بر کتابله
مقابله ایلش ایدی . بوندن باشقه حکیم مشارالیه زیج مذکورده دائر معاصرینی طرفندن
صورولان سؤاللرده « المسائل المفیده والجوابات السدیده » عنوانلی اثریله اجوبه لازمه
وشافیه اعطا ایتمشدر [۳].

زیج خوارزمی اون ایکنجی عصر میلادیده انکلیز راهبرندن آده لار — دو — بات
[Adélhard de Bath] طرفندن [Ezich Djaferis al Karesmi] نامیله لاتینجه یه
ترجمه ایدلمشدر که بو ترجمه تک بر نسخه محرره سی الان اوقسفورد کتبخانه سنده محفوظ
بولومقده در .

۲ — کتاب المختصر فی حساب الجبر والمقابلة . — مأمونک زمان حکومتده معاملات

[۱] ابن الفطی خلیفه مأمونک زماننده ابو عباده محمد بن موسی الخوارزمی ايله ابو جعفر محمد
بن موسی دن باشقه بر اوچنجی منجم محمد بن موسی نکده بر حیات بولوندیغی سویلمکده در .
[۲] مورخین عرب طرفندن خوارزمینک ، سالف الذکر زیجی تنظیم ایچون « کتبه » ویا
« کتبه » نامنده بر هند منجمنک اثرندن اقتباساتده بولوندیغی بیان ایدلمکده ایسه ده بواسمک ، « کوپتا »
ویا « کتبه » نامندن محرف اولدیغنه شبهه یوقدر .

[۳] ابن الفطی ، « اخبار العلماء بأخبار الحکماء » نامنده کی تراجم احوال کتاسنده « کتاب الزیج
الاول » ، « کتاب الزیج الثانی » نامیله صاحب ترجمه تک ایکی زیجی اولدیغی سویلمکده در .

« المعروف بالجبر والمقابلة اصحها اصلاً وصدقها قياساً وكان مما يجب علينا من التقدمة والاقرار له
 « معرفة والفضل اذا كان السابق الى كتاب الجبر والمقابلة والمبتدى له المخترع لما فيه من
 « لمافيه من الاصول التي فتح الله لنا بها ما كان منفلقا وقرب بها ما كان مشابده وسهل بها
 « ما كان معسرا ورأيت فيها مسائل ترك شرحها واضاحها ففسرعت فيها مسائل كثيرة يخرج
 « اكثرها الى غير الضرب الستة التي ذكرها الخوارزمي في كتابه قدعاني الى كشف ذلك
 « وتبنيه قالفت كتاباً في الجبر والمقابلة رسمت فيه بعض ما ذكره محمد بن موسى في كتابه
 « وبنت شرحه وانحنت ما ترك الخوارزمي ايضاحه وشرحه » [۱] ديهرك مسئلته في بك
 عاني صورتده شرح ايلشدر .

مع مافيه بوكيفيت محمد بن موسى الخوارزمينك قيمت و شرفني تنقيص دكل، بالعكس
 تزويد ايدر . چونكه خوارزمينك فضل وعرفاني يوقاريد كورولديكي اوزره اول امرده
 رقيب اولان ابوكامل شجاعك بيله تحت تصديق واعترافده در .

ذاتاً خوارزمي كتابتده كنديسنك بوبابده ايلك مؤلف اولديغني اياما ايدجك هيچ برافاده ده
 بولونماشدر . بالعكس كتابنك مقدمه سنده اختيار ايلديكي طرزتخير ، اولجه خواص
 - يعني علوم رياضيه منتسبن - مياننده جبر ومقابليه دائر كتاب موجود اولديغني اشراب
 ايلمكده در . چونكه محمد بن موسى الخوارزمي كتاب الجبر والمقابليه سني عمومه مخصوص
 اولوق اوزره مختصر بر رساله سكلنده يازمشدر .

خوارزمينك تاريخ ولادتي كي تاريخ وفاتي ده معلوم دكلدر . فقط هر حالده اوچنجي
 عصر ك نصف اولنده وفات ايتديكنه شبه يوفدر .

بعضى اوروپا مورخين علومى [۲] صاحب ترجمه نك بغدادده شماسيه وشامده جبل

[۱] علمای حسابك كتابلرني نظر تدقيقدن كچره رك كوردم كه محمد بن موسى نك « كتاب
 الجبر والمقابلة » ناميله معروف اولان كتابي، متجه اك صحيجي وبرهانجه اك متيندر. كتاب الجبر والمقابلة
 تأليفي خصوصنده كنديسنك حق تقدمي تصديق وجناب حقا عنايتيله مغلقي اولان موادى كشفه، و بعد
 اولان شيلري تقرييه وفهجي عبر اولان موادى ايضاحه موفق اوله رق اصول جبرده اختراعاتده
 بولونماسيله مشاراليهك فضل وعرفاني اقرار واعترافه كندبجه مجبوريت حسن ايلدم . مع مافيه
 محمد بن موسانك كتابنده بعضى مسائلك شرح وايضاح ايلديكي كوردم ؛ و اكثرسي خوارزمينك
 كندى كتابنده ذكر ايلديكي ضروب سته دن غريسنه منتهى اولان برچوق مسائلده ميدانه قويدم . خوارزمي
 بو مسائل حل وايضاح ايتمكه بنى دعوت ايدنجه بنده بو « كتاب الجبر والمقابلة » يي تأليف ايلدم . وبوكا
 محمد بن موسى نك كتابنده ذكر ايلديكي بعض مسائلى درج ايله شرح ؛ واونك شرح ايتديكي شيلري ده
 توضيح ايلدم »

[۲] پول - تانري : غراند - آنسولودى : محمد بن موسى .

ایلمشدر. ایشته بوصیره لرده درکه مومالیه بالآخره اشتهارینه بادی اولان «کتاب المختصر فی الجبر والمقابلة» ایله «کتاب المختصر فی حساب الهندی» ناملرنده کی ایکی مهم اثرینی تحریر ایتمشدر. خوارزمی، مورخین ریاضیون طرفدن شرقدن علم جبره دائر اک اول کتاب تألیف ایدن مؤلف اولمق اوزره کوسترملکده در. فقط بوروایت کنندی بیاناتنه مستند دکلدر. بالعکس کنندیسندن بش عصر صوکره کان بر مورخک یعنی ابن خلدونک قولنه معطوفدر. واقعا ابن خلدون تاریخک مقدمه سنده ابو عبد الله محمد بن موسی الخوارزمی بی علم جبر ومقابله اک اول کتاب تصنیف ایدن مؤلف اولمق اوزره کوسترملش ايسه ده بوجهت دها خوارزمینک حیاتنده بیله موضوع بحث ومناقشه اولمشدی [۱]. فی الحقیقه خوارزمینک معاصریتندن ابوکامل شجاع بن اسلم، «کتاب الوصایا بالجبر والمقابلة» سنده :

«الفت کتاباً معروفاً بکمال الجبر وتمامه والزيادة فی اصوله واقت الحجة فی کتاب الثانی بالنقدمة والسبق فی الجبر والمقابلة لمحمد بن موسی والرد علی المحترف المعروف بابی برده» ینسب الی عبد الحمید الذی ذکر انه جده ولما بینت تقصیره وقلة معرفته بما ینسب الی جده رأیت ان أوّل کتابا فی الوصایا بالجبر والمقابلة» [۲]

دیمش اولماسنه نظراً خوارزمینک جبر ومقابله دائر اک اول تحریک خامه ایدن مؤلف اولدیغنه شبهه براقیاور ايسه ده علی الاطلاق جبرک مسائله وعلی الخصوص وصایا مسائلنه تطبیقنه دائر اک اول یازی یازان مؤلفکده صاحب ترجمه اولوب اولمادیغنه دائر بر عقدن تولید ایدیور. دیکر طرفدن ابوکامل شجاع «کتاب الجبر والمقابلة» نامنده کی کتابک مقدمه سنده : «انه کان کثیر النظر فی کتب العلماء بالحساب فرأی ان کتاب محمد بن موسی الخوارزمی

[۱] کاتب چلبی کشف الظنوننده خوارزمی بی اک اول جبره دائر کتتاب یازان مؤلف اولمق اوزره کوسترملش ايسه ده بونی شبهه سز ابن خلدوندن نقل ایلمشدر. واقعا سکزنجی عصر مجری ریاضیونندن شیخ شهاب الدین ابن الهائمده «شرح یاسمینیه» نامنده کی کتابنده بوقولی تأیید ایلمش ايسه ده کتتاب مذکورک مقدمه سنده کورولدیکی اوزره ابن هائم بواثرینی مکده مجاور بولوندی بی ۷۸۹ سنه هجریه سنده تحریر ایلمش وحال بوکه سنه ۸۰۰ هجریه سنده ابن خلدونده ایقای فریضه حج ایچون حجازده بولومشدر. بوحالده ابن الهائم بوروای یا ابن خلدونک مقدمه تاریخنده اوقومش ویاخود بالذات مکده ابن خلدونده ملاق اوله رق مشارالیه دن اقتباس ایتمشدر.

[۲] «کمال الجبر وتمامه والزيادة فی اصوله» نامیله معروف اولان کتتابی تألیف ایتدم وایکنجی برکتایمده جبر ومقابله خصوصنده محمد بن موسی نک حق تقدیمی اثبات، وجدی عبد الحمید اولدیغنی بیان ایدن ابوبرزة نامیله معروف ساخته کاره عائد ردیاتی اتیان ایلدم. وبونک قصورلری وجدینه مدسوب اولان معرفتک قلتی نجه تبیین ایتمسی اوزرینه «کتاب الوصایا بالجبر والمقابلة» بی تألیفه قرار ویردم.»

۱ — «کتاب الجامع فی الحساب» که آلفی مقاله اوزرینه مرتبدر .

۲ — «کتاب نوادر الحساب» که بعضی مسائل حسابیه بی واز جمله وصایایه متعلق مسائلی حاویدر .

۳ — «کتاب المعاملات»

۴ — «خواص الاعداد»

متن کتابده بیان ایدلدیکی اوزره اول زمانلر کتاب المعاملات نامی تحتند یازلمش اولان اثرلر، محاسبینه مسائل مختلفه حسابیه دن برر نمونه کوستره جک صورته ترتیب ایدلمش اولدقلرندن بک زیاده حائز اهمیت بولونیورلرایدی. فی الحقیقه بوکتابلرک وقتیه ایادی محاسبینه بک مشهور و مقبول تصانیفدن اولدیغی ابن القفطی ده علاوه بیان الیمکده در. نه فائده که بو آثارک هیچ بری طوفان حادثاتدن قوریتله رق بزه انتقال ایده مه مش؛ و یالکیز محائف تاریخده ناملری قالمشدر .

محمد بن موسی [ابوعبدالله-] الخوارزمی . — ایکنجی عصر هجریده بغدادده ظهور ایدن ریاضیونک شهریدر [۱]. صاحب ترجمه نیک کنیه سی ابوعبدالله ایسه ده یاقین وقته قدر اسمی ابو جعفر محمد بن موسی بن شا کرک اسمی ایله قارشیدرلدیغندن بین الاجانب ابو جعفر اولمق اوزره طائمش ایدی [۲]. تاریخ ریاضیاتجه بک مهم اولان بو ذات حقنده مع التأسف کافی درجه ده معلومات یوقدر . یالکیز کندیسینک اصلاً تورک اولدینی وخراسانده تولد ایتدیکی و بغدادده اختیار اقامتله مأمون زماننده سرای خلیفه حافظ کتبلکننده بولوندیغی معلومدر .

مومالیه بین الاجانب «الخوارزمی» دن غلط اوله رق [Alkorismi] و [Alkwarismi] نامیه معروفدر . روایت نظرآ خوارزمی خلیفه مأمون طرفندن افغانستانه کوندریلن هیئته رفاقت ایتمش و تقریباً ۲۱۴ سنه هجریه [۸۳۰ سنه میلادیه] سنه دوغرو بغدادده عودت

[۱] مع التأسف قاموس اعلام محمد بن موسی الخوارزمیدن بحث ایتمه مشدر .

[۲] قاموس اعلام دخی محمد بن موسی الخوارزمی، بنج موسی دن محمد ایله قارشیدر مشدر. فی الحقیقه قاموس اعلام مؤلفی، آلتنجی جلدده [صحیفه ۴۱۹۴] بنی موسادن محمدک ترجمه حالی یازدینی صره ده «فن جبرده اولان برتالیفی انکتره مستشرقینندن موسیوروزن طرفندن انکیلرجهیه ترجمه اولونه رق ۱۸۳۱ تاریخنده متن عربسیله برابر لوندرده طبع و نشر اولومشدر . دیورکه بوتالیفک صاحبی ابو جعفر موسی بن شا کر دکل، ابو عبدالله محمد موسی الخوارزمیدر .

ابوالفضل عبدالحمید [بن واسع] الحاسب . — شرقه ظهور ایدن محاسبین اسلامیه نك پیشواسی اولان بو ذات حقنده يك جزئی معلومات وارد [۱] . صاحب ترجمه بین المحاسبین علم و فضلنه بناءً « ابوالفضل » لقبیه شهرت بولمش ایدی ؛ فقط بین الناس ، جیل [۱] لی بر تورك اوغلی اولماسنه منی « ابن ترك الجلیلی » نامیه معروف ایدی . تاریخ تولدی و تاریخ وفاتی معلوم دكلمسه ده كندیسنك ايكهچی عصر هجری واسطنده بر حیات بولوندیغنه شبهه یوقدر . چونكه محمد بن موسی الخوارزمی بحثنده بیان ایدیله چكی وجه اوزره موما اليك معاصری بولونان مشاهیر ریاضیون عربدن ، ابو كامل شجاع بن اسلمك كتاب الوصایا بالجبر والمقابله سندمه بالناسبه اسمی ذكر اولونان ذات ، بوان ترك الجلیلی در . فی الحقیقه ابوكامل ، بو كتابنده ابو برزه نامنده محترف [ساخته كار] ديه تزییف ایلدیكي بر كیمسه دن بحث ایتمشدر كه بوكیمسه ، صاحب ترجمه عبدالحمید حاسبك حفیدی اولدیغنی بیان ایلش ؛ و حساب و جبره دائر كتاب تالیفی خصوصنده محمد بن موسی الخوارزمی یه قارشى تقدم دعواسنده بولونمش ایدی . ابوكامل محترف ديه كوستردیكي ابو برزه نك ، حقیقه ابوالفضل عبد الحمیدك حفیدی اولوب اولمادیغندن صرف نظر اولونسه بیله بومناقشه دن بنه بر حقیقت تظاهر ایدر كه اوده صاحب ترجمه نك محمد بن موسی الخوارزمی ايله ابوكامل شجاع بن اسلمدن يك چوق اول یاشامش اولماسیدر . چونكه ابوكامل شجاع مدافعاتنده عبد الحمیدك نه حیاتی نه ده معلوماتی موضوع بحث ایتمه مش و یالکز جبر و مقابله یه دائر اولان معلوماتی — كندیسنه جندندن انتقال ایتدیكنی ادعا ایدن — ابو برزه نك بر ساخته كار اولدیغنی وجدندن انتقال ایدن معلوماتك ده نقصان بولوندیغنی اثبات ایتك ایسته مشدر . بنابرین ابوالفضل عبد الحمیدك — جبره دائر اك اول تحریك خامه ایدن مؤلف اولوب اولماسی بحثی بر طرفه بر اقلمق شرطیه — كرك محمد بن موسی الخوارزمیدن ، كرك ابوكامل شجاع بن اسلمدن اول كان بر محاسب اولدیغنه شبهه قالماشدر .

حال بوكه تاریخ بزم بر طرفه بر اقق ایستدیكمز حسب ونسب مسئله سنی ده حل ایتمشدر :
 باشده مورخ شهر ابن الندیم اولدیغنی حالده بالجمله مورخین ابو برزه نامیه شهرت بولان محاسبك ، ابوالفضل عبد الحمید الحاسبك مخدومی محمدك اوغلی اولدیغنی بالاتفاق بیان ایتمشدر .
 ابوالفضل عبد الحمیدك آثارینه كلنجه اوده فهرسته كوره بروجه آتیدر :

[۱] قاموس اعلام ابن ترك الجلیلی دن بحث ایتمه مشدر .

[۲] جیل ، حقنده معلومات کافییه آلتی ایچون مثلثات مستویه و کروییه دن باحث اولان برنجی

جلدك ۱۶۶ نجی صیفه سنك [۲] نومرولو حاشیه سنه مراجعت ایتك اقتضا ایدر .

ذیل

متن کتابده اسملری ذکر اولونانه و اثرلرنده انشهاد قلنانه برده آتی ریاضیونک
تاریخ صمدیه سید ترجمه هالریبنی مازیدر :

ابن ترك الجیلی - محمد بن موسی الخوارزمی - ابوكامل شجاع - یعقوب الكندی -
ابو برزة الجیلی - ابوحنيفة الدينوري - سنان بن الفخ الحرافی - علی الموصلی - ابوالقاسم
الانطاکی - ابونصر الكلوزای - قاضی ابوالحسن نسوی - حاسب کرخی - ابن سمح
غرناطی - ابن عزراء اسرائیلی - ابن البناء المراكشي - عماد الدين البغدادی - شرف الدين
الطبي - يحيى الكاشی - شهاب الدين ابن الهائم - حاجی آتماجیه - علی بن ولی بن حمزه -
بهاء الدين آملی - عبدالرحيم المرعشی - کلنبوی .



[۱] منحصراً علم حسابدن باحث اولان بوقسمک ذیلنه متن کتابده اسملری کچن ریاضیوندن
کتب حسابیه تألیف ایدنلرک ترجمه حالاری درج ایداش؛ و علم حسابک دیکر شمباتیله جبره دائر اثر
وجوده کتیرمش اولان مؤلفین کرامک ترجمه حالاری قسم ثانینک ذیلنه ترك اولونمشدر .

شمدی بویه اعداد مفردی قولایقله ذهنساً جمع ویا یکدیگردن طرح و حتی یکدیگریله ضرب ایدن ، بر عدد مفردك ثلاثی ، ربعی ، خمسئ . . . سهولته بولاییلن برصنف خلق ایچون یاییله جق - نوعی بوصنف خلقه منحصر اولان - حساب کتابی ناصل بر حساب کتابی اولمایدن ؟ بوراسنی دوشونلم .

ذاتاً بوصنف خلق خطایله الفت حاصل ایتهمش اولدقلرندن بونلره یکیدن اون مختلف اشارتدن عبارت بر حساب لسانی اوکرتك وبواشارتلر واسطه سیله اعدادی ترقیم وکسوراتی ده یینه بوارقام ایله افاده ایتدیرمك خیلی مشکل برشیدر .

بو حالده بونلره کوستریله جك حساب ، ذهنساً يك قولایقله یایدقاری اعداد مفردك جهمی ، طرحی ، ضربی و اقسام تسعه یه تفریقی اوزرینه مؤسس بر حساب اولمق لازم کلیر .

ایشته کرخینك ده « کافی » نامنده کی رساله سنده تعقیب ایتدیکی مسلك بودر . مؤلف حساب الهوائیه ، اعداد صحیحه ك ضربی و تقسیمی ایله باشلامش و اعمال حسابیه ك الكمهی والك مشكلی اولان بویکی عمل ایچون درمیان ایتدیکی قواعد خصوصیه یی اعداد مفردك ضرب و تقسیمه ابنا ایتمشدر . بوندن صوکره بر از کسوردن ودها صوکره اربعه متناسبه و خطائین کی طرق حسابیه دن بحث ایلش و نهایت کتابه بعضی اشکال معلومه ك اصول مساحه سیله معاملاتده نمونه اتخاذ اولونه بیله جك بر قاچ مسئله ده علاوه ایتمشدر . واقعا جبرك مسائل سته سی اوزرینه بر باب ده حصر ایلش ایسه ده بوراده بیان ایلدیکی قواعدی براهینه ابنا ایتدیکی کی مثال اوله رق دائماً قولای مسئله لرده انتخاب ایتمشدر .

صوك



چونکه اولاً کرخی یازمش اولدینی جبر آکتابنده ، مندرجاتنک اکثر موادینک موردی یونانستان اولدینی درخاطر ایتدیر میه جک ویالنگز بر نقطه ده - اوده شهرتیه بناء - دیوفنطسک نامی ذکر ایده جک قدر یونانیونه بر اثر لاقیدی کوستر مشدر . ثانیاً ارقام یرینه حروفات ده استعمال ایتمه مشدر .

بو حاله ؟

بو حاله شوایی فرضیه نك ایکیسی ده مجروح اولق اقتضا ایدر .
فی الحقیقه کرخی بو کتابی ناسه مخصوص اوله رق یازمش ؛ واولرک معاملاتده تصادف ایلدکری مشکلات حسابیه بی حل ایتک ایسته مشدر که بوراسی منکر دکلدر . چونکه کنديسنک دیباجه کتابده کی افاده سی ده بونی مؤیددر .

کرخینک ناسدن مقصدی عموم دکل بلکه معاملات حیاته ده یعنی بیع و شرا ، ایجار واستیجار ، ارباح و خسراناته حساب یا پیغه لزوم کورن اهل سوق و تجارتدر .
بو قسم اهالی ، اول زمانلر عربجه تکلم ایتدیکی کی اکثری اسلام اولق مناسبتیه هیچ اولماز ایسه آز چوق او قومه بیلن بر صنف ایدی [۱] .

ایسته بویه بر صنف خلق ، کندی حسابلری عقللری ایردیکی درجه ده پارق ویا سائر خصوصی برر اصول ایله یاییور و ذاتاً عرب اولق مناسبتیه برر اسم مفرد ایله افاده ایلدکری کسور تسعه ایله ده الفت حاصل ایتش بولونیور ایدی .

عربلرک کسور تسعه دیدکری بو کسور بسیطه ایله الفتلی [۲] او قدر شایان اهمیت بر شیدر که هندایلردن آلمش اولدقلری حساب وضعینک کسور قسمنک مساعد بولوندیگی درجه ده ترقیسنه بیله مانع اولمشدر .

چونکه اولجه ده بالمناصبه بیسان ایدلیدیکی وجه اوزره بوتون کسور عادییه بی - تسمیه ایده بیلیمک ایچون - کسور تسعه یه ویا بولردن مرکب بر هیئته افرغه چالشمش و تسمیه ایده مدکلرینی « اصم » عد ایلشدر .

[۱] مطلقاً بو صنفه کتابت ایدر دییورم . بلکه بوزندن او قومه اولان احتیاج سوقیله یالنگز او قومق بیلدکلرینی ادعا ایلورم .

[۲] ظاهراً پک اهمیتسز کورونن بو حادثه لسانیه ذهنناً اجرا اولونه جق اعمال حسابیه ایچون پک مهمدر . چونکه بو کسورک اسامیسی هانکی قومه منسوب ایسه او قومه ده اجزای واحدک کثرت استعمالنه دلالت ایدر . بولر اویله بر لزوم فنی اوزرینه صوکرده دن وضع ایدلش تعبیرات دکلدر . بلکه احتیاجات معاملاتک ایجاد ایتدیگی گلاتنددر . بزده یعنی تورکرده یارم دن باشقه کسور ایچون اسم بسیط بوقدر . واقعا ثلث ، ربع ، جاربک ، کی اسملر وار ایسه ده بولر بزم مللر دکلدر . شو نقصان تورکلرک ویا هیچ اولماز ایسه عثمانلی تورکلرینک حساب ذهنی خصوصنده پک ایلری کیمه مش اولدقلرینه بر دیلدر .

نته کیم کرخی زماننده بر حیات بولونان قاضی نسوی، «المقنع» نامنده حساب الهندیدن
 باحث اولان کتابنده اعدادی کلمات ایله افاده ایدرهک اعمال حسابیه بی تعریف ایتمش
 ویا لکیز کتابه ارقام هندیه ایله بو اعمال حسابیه نک صورت اجرایی کوستر بر
 جدولده علاوه ایشدر . بو کتابده مؤلف بالخاصه حساب وضعیدن بحث ایلدیکندن
 بالطبع اعدادک تعداد و ترقیمی کوستر دکن صوکره صره سیله اعداد صحیحه و کسور
 عادیه و کسور مرکبه نک جمع ، طرح ، ضرب و تقسیم تعریف و هر برینه مثالرده ایراد
 ایشدر .

کوک حساب الهوائی ، کوک حساب التخت ویا حساب الغباریدن باحث اولان کتابلرک
 متلرنده اعدادک کلمات ایله افاده ایدرهک لری نک علت و حکمت کنبجه اوده شوندن عبارتدر :
 اشارات جبری بختنده دور و دراز اثبات ایدیه جکی اوزره بو کتابلرک متنه اعدادی
 ارا نه ایتک اوزره ارقام کی اشاراتک ادخاله کلماتک تابع بولوندیغی احوال اعراضیه مانمدر .
 بو پک مهمدر . حتی حساب الغباری کتابلرنده اعمال حسابیه بی ارقام ایله کوستر
 جدوللرک متدن خارج طو تو مللری ده بوندن ناشیدر .

بنابرین ساده جه حساب هندیدن بحث ایدن کتابلرده دخی ارقامک صورتلری بر
 کره کوستر لیکله اکتفا ایدلش وسائر محللرنده اعداد کلمات ایله افاده اولونمشدر .

کرخی یه کنبجه مومالیه الکافی بی اوزمانلر عراق عربده متداول اولان حساب الهوائیدن
 باحث اولمق اوزره یازمشدر . فقط بو کتابی یازدیغی زمان بغداد حوالیسنده ارقام هندیه نک
 انتشارندن بری تمام ایکی عصر کچمش ایدی . بو بویه اولدینی حالد مؤلف کتابنده هیچ
 رقم استعمال ایتهمش ؛ وساده استعمال ایتهمش دکل ، اعدادی ارا نه ایتک اوزره حروف
 ویا ارقام کی مخصوصی اشارتلر اولدیغی بیله سویله مشدر .

عجبا حساب کرخی ارقام هندیه نک نه اولدیغی بیلمیور می ایدی ؟
 یاخود ، اوروا مستشرقینک ظن ایتدکری کی ، کتابی هنددن کلش اولان بواشارتدن
 تخلص ایتک قدیم یونانیلره توفیقاً صفر سن وارقاسن [فقط حروفاته] حساب یا بق
 عادتی احیا ایلکمی ایتیور ایدی ؟

اولجهده سویلندیکی اوزره بر طرفدن «الفخری» ، «البدیع» صاحبی ایچون ارقام
 هندیه نک استعمالی بیلمیور دیمک محال درجه سنده مشکدر . دیگر طرفدن بواشارات
 هندیه دن کتابی تخلص و یونان اصول حسابی قبول ایتک ماده سی موضوع بحث بیله اوله ماز .

ایلمری به کیده رک علم حسابی تعریف و موضوعی تعیین ایتدکنن صوکره « اصول الحساب ثلثة الضرب والقسمة والنسبة » دهرک دوغرودن دوغرویه ضربه کیرشمشدر. [۱] خلاصه، حساب الهوائیده جمع و تفریق موضوع بحث اولاماز. زیرا بو حسابده بوتون اعمال ذهنأ جمع و تفریق اجراسنه و بر عددک اضعا ف و اجزاسنی - ينه ذهنأ - استحصالة متوقفدر. فی الحقیقه اولجه دور و دراز کو سترلیدی اوزره حساب الهوائیده کرک اعدادک یکدیگر بیه ضربی، کرک تقسیمی بونلرک دلالتیه اجرا ایدیه کلمکده در.

حتی مقدملری بویه ذهنأ اجرای حسابدن باحث اولان کتابلره « کتاب الجمع والتفریق » نامی بیله ویرلش ایدی. فی الحقیقه خوارزمینک معاصری بولونان ابوکامل شجاع بن اسلمک وینه او چنجه عصر هجری ریاضیونندن سنان بن الفتح الحرائینک و احمد بن محمد الحاسبک کتاب الجمع و التفریق بویولده جمع و طرح واسطه سیله ذهنأ اعمال حسابیه اجراسندن باحث کتابلردن عبارت ایدی. یوقسه بونلر منحصرأ اعدادک جمع و طرحندن بحث ایدن کتابلر دکل ایدی. کتاب التخت فی الحساب الهندی نامی تحتیه یازلش اولان کتابلره ککنجه بونلرده ارقام هندیه واسطه سیله اعمال حسابیه نک صورت اجراسنی کو سترر مؤلفاتدن عبارت ایدی.

شایان دقتدر که خیالاً و یا خود ارقام دینیلن اشارات واسطه سیله اجرا اولونان بو ایکی نوع حسابدن باحث اولان کتابلرک متلرنده اعداد اسملری ایله افاده ایدلش، و اعمال حسابیه نک تعریفنده اعداد یینه کلمات واسطه سیله کو سترلشدر. شوقدر که حساب بالتخت و یا حساب الهندیدن باحث کتابلره اکثریا کلمات ایله تعریف اولونان اعمال حسابیه یی ارقام ایله کو سترن بر رجداولده علاوه اولونمشدر.

[۱] واقعا کتاب مذکور « اساس القواعد فی شرح اصول الفوائد » نامیه شرح ایدن کمال الدین حسن الفارسی « ان مراد المصنف بالاصول المسائل الالمادی و معرفة کیفیة الجمع والتفریق من المبادئ البینة حتی ان الصبیان ایضا لو عرفوا الاعداد معرفة تامة لماعسر علیهم الجمع والتفریق ولو ارادوا فضلاء المصر ان یضربوا اقل عدد فی عدد یعجزوا » دهرک بوندن دولابی مصنفه واقع اوله جق بر اعتراضه جواب ویرمک ایسته مش ایسه ده سکنزنجی عصر هجری ریاضیونندن یحیی بن احمد الکاشی « ایضاح المقاصد لفرائد الفوائد » نامیه یازدیغی دیگر بر شرحده جمع و تفریقک مبادیدن اولمادیغنی بیان ایله برابر « ان الفضلاء لو ارادوا ان یجمعوا عددین کانا فی مراتب متعددة اوان یفرقوا بین عددین كذلك لما امکن لهم حتی یضعوا الاعداد علی التخت والتراب وجمعوا و انقصوا کما هو مثبت فی الکتب ولم یکن لهم بطریق الحساب الهوائی » دهرک حقیقی بیان ایتمشدر.

[عمادالدین بن الحوام ایچون ذیله مراجعت اولونه .]

ایله یازیله جق اولور ایسه بالطبع ۷۵۰ عددی علی العاده ۲۵۰۰ ایله ضرب ایتک دها قولای اولور . فقط تحتہ و ارقام استعمال ایتکسزین حاصل ضرب ذہناً بولونمق ارزو اولونور ایسه - کسورله الفت حاصل ایتش اولان بر صنف خلق ایچون - ایکنجی صورت دها اهندر .

ایشته بو حاصل ضرب یوقاریده [صحیفه ۱۲۰] قولای بر اصول ایله بولوندیگی کی حساب کرخی کتابنده بویله بر اصول دها کوسترمش؛ تعبیر دیگرله بویکی عددک ضربی، یدی ونصفک ایکی ونصف مثانی المغه تحویل ایلشدرکه بوده اهل سوق ایچون بر سهولتدر . فی الحقیقه کسور ایله الفت حاصل ایدن بر کیسه ایچون ذہناً یدی ونصفک ایکی ونصف مثانی الموق پک قولایدر . شویله که :

اولا یدینک ایکی مثالی اوند درت ، ونصفی اوچ ونصف اولدیغندن جمعاً اوند یدی ونصف بولونور ؛ ثانیاً یدیدن فضله قالان نصفک ایکی مثالی بر ، ونصفی ده بر ربع اولدیغندن بوده اولکنسه علاوه ایدیلنجه جمعاً اونسکر ونصف وربع اولور . باقی مسئله، یوز بیک عددینک اونسکر مثالی ایله نصفی یعنی الی بیکی، وربعی یعنی یکرمی بش بیکی جمع ایتکدن عبارت قالیرکه بوده پک بسیطدر .

عکسی تقدیرده کرخینک بو کتابی ناسه مخصوص اولماقی لازم کلیر ایدی . حال بوکه کتابک مقدمه سنده مؤلف صراحة بیان ایتدیکی اوزره الکافی زمانی فضلا سندن استاذ الجلیل دبه توقیر ایلدیکی ابوالحسن احمد بن علی البی نك التماسی اوزرینه ناس تعبیر ایتدیکی عوام ایچون یازمش و بونلرک کافه معاملاتده محتاج اولدقلری موادی بو کتابده جمع ایلدیکنی سولشدر . فقط کرخی کتابنده هیچ جمع و طرحی قاله آلمایه رق دوزرودن دوزرویه نه ایچون ضربدن باشلامش و نندن قسمته اهمیت و یرمیه رک : بونک دها مشکل بر قسمی تشکیل ایدن نسبتدن بحث ایلشدر ؟

بوکا و یرله جک جواب پک قولایدر . قلم ورقه مراجعت ایتکسزین جمع و طرح یاماسنی بیلنمین کیسه ایچون حساب الهوائی یوقدر !

بویله بر حساب کتابنده جمع و طرحدن و تضعیف و تنصیفدن بحث ایتمین یالکر کرخی دکدر . آلتنجی عصر هجری رباضیونندن عماد الدین عبدالله بن الخوام ده یازمش اولدیگی «الفوائد البانیه» نامنده کی حساب کتابنده عینی مسلیکی تعقیب ایتش، و حتی ابن خوام دها

نسبتگیری بولمشدر؛ بعده بونلری بربريله ضرب ایدمرك نهایت حاصل ضربك یوزكره بیک یعنی یوز بیک مثلنی آلمشدر. دها آچیقجه سی مومالیه ذهنأ بروجه آتی اجرای عمل ایدلمه سنی تعریف وتوصیه ایتمشدر :

$$750 > 2500$$

$$1000 \times 100 \times \left[\frac{750}{100} \times \frac{2500}{1000} \right] =$$

$$100000 \times \left[7 \frac{1}{2} \times 2 \frac{1}{2} \right] =$$

$$100000 \times \left[\left(\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \right) + \left(7 \times \frac{1}{2} \right) \times \left(\frac{1}{2} \times 2 \right) + (7 \times 2) \right] =$$

$$100000 \times \left[\frac{1}{4} + 3 \frac{1}{2} + 1 + 14 \right] =$$

$$100000 \times \left[\frac{1}{4} + \frac{1}{2} + 18 \right] =$$

$$180000 \quad \text{و یا:} \quad 100000 \times 18 =$$

$$50000 \quad \text{و یا:} \quad 100000 \times \frac{1}{2} +$$

$$25000 \quad \text{و یا:} \quad 100000 \times \frac{1}{4} +$$

$$1875000$$

مجموع ومطلوب حاصل ضرب :

شمدی مستشرقین کرامه صورارز: ۲۵۰۰ عددی ۷۵۰ ايله ضرب ایتمکی قولاید؛ یوقسه ۲، ۷ کی ایکی کسر مرکبی بربريله ضرب ایتمکی؟

شبهه سز، حساب نقطه نظرندن برنجی صورت دها بسیطدر. حال بوکه کرخینک خطاب ایتک ایستدیکی قارئین ایچون برنجی یه نسبتله ایکنجی صورت دخی سهل الاجراد؛ و کرخی ده بونده حقلیدر. چونکه اگر بوا یکی عدد برتخته ویا کاغد اوزرینه ارقام هندیه

$$۱۰۰ \times \left[۸۴ \left(\frac{۱}{۴} + ۱ \right) \right] =$$

$$۱۰۰ \times [۲۱ + ۸۴] =$$

$$۱۰۰ \times ۱۰۵ =$$

$$[*] ۱۰۵۰۰ =$$

اوت ، بزم بوراده ارقامله کوستردیکمز شومثالی حاسب کرخی کتاب حسابنده، عدد صحیحک یکدیگریله ضربی بختنده ، « باب منه الآخر » [یعنی بو باده دیگر قاعده] ديه اعطا ایتشدر .

حقیقت! هنوز اعداد صحیحه نك ضربنده بویه بر عددك عدد آخره تقسیمندن قاله جق کسرك دیگر بر عدد صحیح ايله ضربندن بحث ایتك ، وعلى الخصوص مختصردر ديه بویه بر عدد صحیحک بر کسر ايله ضربی اوزرینه مؤسس بر ضرب قاعده سی بیان ایتك ، غریب اولمازی ؟ . مع مافیه افاداتمزده یا کلیورز : الکافینك برنجی بانی تشکیل ایدن اعداد صحیحه نك ضربنده بو بونك کبی کسوراتك ضربی، وحتى بر کسرك بر قاچ کسره افرازیله بعده بر عدد صحیح ايله حاصل ضربی اوزرینه مؤسس قاعده لر اکسیك دکلدرد .

از جمله ، حاسب کرخی ۷۵۰×۲۵۰۰ حاصل ضربی بولق ایچون بروجه آتی قاعده یی اعطا واستعمال ایتشدر . شویله که :

حاسب مومالیه هر ایکی مضروبى مرتبه لرینه کوره بیك ، یوز عدد لرینه نسبت ایدرك ایکی بيك بش یوز عددینك بيكك ایکی مثلى ايله نصفى مجموعه مساوی اولدیغی ویدی یوز الی عددینك ده یوزك یدی مثلى ايله نصفى مجموعه مساوی بولوندیغی بیان ایتش ؛ تعبیر آخرله :

$$۷ \cdot \frac{۱}{۲} = \frac{۷۵۰}{۱۰۰} \quad ; \quad ۲ \cdot \frac{۱}{۲} = \frac{۲۵۰۰}{۱۰۰۰}$$

[*] بواعمال حسابیه آتیده کی حساب الهوائی اصولنك حساب حاضر لساننه ترجمه سیدر : یوز یکرى بش عددی ، یوز عددینك بر مثلى ايله بر ربی مجموعه مساویدر . بنا برین یوز بش عددینك سکسان درت مثلى آلمق ایچون سکسان درت عددینك بر مثلى ايله بر ربی آله رق جمع اتمه لی وبعده بوجموعك یوز مثلى آمالیدر . امدی سکسان درت عددینك بر مثلى ینه کندیسى و بر ربی یکرى بر اولدیغندن سکسان درت ايله یکرى بر مجموعی یوز بش ایدر . بونك ده یوز مثلى آله جق اولور ایسه اون بيك بش یوز ایدر که بوده مطلوب اولان حاصل ضربدن عبارتدر .



« والفرق بين الحساب الهوائى وبين الحساب
بالتخت والتراب ليس ان الاول علم عمل والثانى
عمل بل كل منهما علم عمل لكن الاول علم بعمل
فى الخيال والفكر والثانى علم بعمل فى الحشبه
الخارجى او ماشا كله هكذا يجب ان يفرق بينهما »

بحي الطشى

بورايه قدر بيان اولونان مواددن آكلاشيلاجنى اوزره عربلك حساب الهوائى
ديدكلى اصول حساب ، ارقام يرينه كلمات استعمال ايديلن بر حساب دكلدر . بالعكس
ذهناً اجرا ايديلن بر حسابدر كه على العموم كتابلرده قواعدى تعريف ايجون كلمات استعمال
اولوندينى كى بعضاً ارقام دخى قوللاندينى كورولشدر [۱] .

حساب الهوائى على العموم اعدادك جمع وطرحى ايله اعداد مفردنك ضرب وتقسيمى
از بردن يابه بيلمك وبر عددك كسور تسعسى دينلن نصف ، ثلث ، ربع ، خمس ، سدس ،
سبع ، ثمن ، تسع وعشرينى قولايقله ذهناً بوله بيلمك اساسى اوزرينه بنا ايديلمش بر حسابدر .
هله بر عددك ضعفى الموق ويا نصفى ، ثلثى . . . كى بر جزئى بولمق بو حسابك باشليجه
وسائط اجرايه سندن بريدر . يوقسه حاسب كرخى كى بر مدققك « الكافى » نامنده كى
حساب كتابنده هنوز اعداد صحاحك ضربندن بحث ايتديكى وكسره دائر حرف واحد
سويديكى حالده مثلاً يوز يكرمى بش عددىك سكرسان دوت ايله حاصل ضربى استحصال
ايجون بروجه آتى اصولى تعريف ايتمى بك غريب اولور ايدى :

$$۱۲۵ \times ۸۴$$

$$۱۰۰ \times \left[۸۴ \times \frac{۱۲۵}{۱۰۰} \right] =$$

$$۱۰۰ \times \left[۸۴ \times \frac{۲۵ + ۱۰۰}{۱۰۰} \right] =$$

[۱] حاسب كرخى ، شرف الدين الطبى ، بحى الكاشى ، شهاب الدين ابن الهائم كى شرقده بر بردن
خيلى فاصلهلر ايله كلش اولان مؤلفين حساب الهوائى قواعدى كلمات ايله ايضاح ايتدكلى كى غريبده
ظهور ايدن بعضى مؤلفين ده بوابده ارقام غباريه يي استعمال ايتشلر وكتابلر نده هر ايكى نوع حسابى
مخرج ايلمشلردر .

وبالطبع :

$$۱۳۰ \div ۳۹ = \frac{۱۳۰}{۳۹} = ۳ \frac{۱۳}{۳۹} = ۳ \frac{۱}{۳} \text{ (ثلاثة وثلاث)}$$

بولونور ایدی .

خلاصہ کسورات حسابندہ الک مهم ومشکل اولان جهت بولنرک ضرب ویا تقسیم
متعاقب چیقاجق کسر مرکبک تسمیه سی مسئلہ سی ایدی .

ارباب معاملات کسور مرکبہ حسابندہ دوچار مشکلات ایدن برشی دها وار ایدی کہ
اودہ اول زمانلر استعمال اولونان مسکوکات ، اوزان واکیل و سائرہ واحد قیاسلرینک
تقسیمات تالیہ سی ایدی . مثال اولہرق دردنجی عصر ہجری نہایتندہ بغداددہ متداول اولان
بونوع مقیاسلردن برقاجنی ، بورایہ ، حاسب کرخی بہ توفیقاً ، درج ایدہلم :

آلتون مسکوکات : کوش مسکوکات :

۱ دینار = ۶ دانق ۱ درہم = ۱۴ قیرط

» = ۲۰ قیرط » = ۲۴ طسوج

» = ۲۴ طسوج » = ۴۸ حبہ

» = ۶۰ حبہ » = ۶۰ عشر

کوش ایلہ آلتون مسکوکات بینندہ کی نسبت : [*]

۱ دینار = $۱\frac{۳}{۴}$ درہم [مثل الدرہم وثلاثہ اسباعہ]

۱ درہم = $\frac{۷}{۶}$ دینار [$\frac{۱}{۶} + \frac{۱}{۶} = \frac{۲}{۶} = \frac{۱}{۳}$ اولمانسہ منی نصف و خمس دینار]

اوزان :

۱ من (بطمان) = ۲ رطل

۱ رطل = ۱۲ اوقیہ

۱ اوقیہ = $۱\frac{۳}{۴}$ استار

۱ استار = $\frac{۱}{۴}$ مثقال

ایشتہ کرک بو آحاد قیاسیہنک تابع بولوندینی تقسیمات کرک کسورک اعمالندہ
کورولان تسہیلات سوقیلہ درکہ عربلر کسور عادیهی کسور تسعہیہ ارجاعہ مجبور اولمشلر
وبو سایہ دہدہ حساب الہوائی بی ترقی ایتدیرمشلردر .

[*] درہم ایلہ دینارک طسوج وجبہ بہ تقسیم خصوصندہ یا « الکافی » نک نسخہ سندہ بریا کشلق
واردہ ویا خود اول زمانلر کوش طسوج وجبہ ایلہ آلتون طسوج وجبہ بینندہ برفرق وار ایدی .

$$\frac{1}{12} + 14 = \frac{13}{12} + 13 =$$

وبعد التسميه : $\frac{1}{6} \times \frac{1}{2} + 14 =$ اربعة عشر ونصف السدس «

بولونور ایدی .

ثانياً : $\left(\frac{1}{4} - \frac{0}{6}\right) + (3 - 10) = 3 \frac{1}{4} - 10 \frac{0}{6}$

$$\left(\frac{3}{12} - \frac{10}{12}\right) + 7 =$$

$$\frac{7}{12} + 7 =$$

« سبعة وسبعة ونصف السدس » $= \frac{1}{6} \times \frac{7}{2} + 7 =$

اولور ایدی .

ثالثاً : $\left(\frac{1}{4} \times \frac{0}{6}\right) + \left(3 \times \frac{0}{6}\right) + \left(\frac{1}{4} \times 10\right) + (3 \times 10) = 3 \frac{1}{4} \times 10 \frac{0}{6}$

$$\frac{0}{24} + 2 \frac{1}{2} + 2 \frac{1}{2} + 30 =$$

$$\frac{0}{8} \times \frac{1}{3} + (1 + 2 + 2 + 30) =$$

« خمسة وثلاثون وخمسة ثلث الثمن » $= \frac{0}{8} \times \frac{1}{3} + 35 =$

دينيلير ایدی .

رابعاً : $3 \frac{1}{4} \div 10 \frac{0}{6} =$ تقسيمنى ذهنأ اجرا ايجون ده مخرج مشترك اون $3 \times 4 = 12$

ايه هر كسر ضرب وبروجه آتى هيئته تحويل اولونور ایدی :

$$(3 + 36) : (10 + 120)$$

قسمت کسور . — کسورک یکدیگرینه تقسیم ویا نسبتنه کلنجه اوده مقسوم علیه
معکوس آلتهرق مقسوم ایله ضرب ویا تسمیه ایدیلر ایدی. شویله که $\frac{1}{2}$ (نصف) کسری $\frac{1}{3}$
(ثلث) ایله تقسیم ایتک دیمک آرتق ، اوچک نصفی آلمق دیمک ایدی. بنابرین بوکون :

$$1 \div \frac{1}{2} = \frac{2}{1} = \frac{2}{1} \times \frac{1}{2} = \frac{2}{2} = 1$$

طرزنده افاده ایتدیگمز بر نتیجه یی عربلر « نصف الثلاثة » یعنی « واحد ونصف »
طرزنده افاده ایدرلر ایدی .

کسور مرکب . — کسرلر مرکب اولدقلری یعنی بر عدد صحیح ایله مترافق بولوندقلری
حالده ده بونلر تجنیس قلنیر وبعده عینی اعمال ذهنیه اجرا ایدیلر ایدی. مثلاً $\frac{1}{3}$ ، (ثلاثة
ونصف) ، $\frac{4}{3}$ (خمسة وثلاث) کسرلری ذهناً یک قولا یلقه تجنیس ویا تعبیر حاضره کوره
عدد صحیحی کسره بسط اولونور ایدی .

شویله که : هرواحد ایکی نصف ، اوچ ثلث ، درت ربع ، بش خمس دن مرکب
اولدیغنه کوره اوچ عددنده آتی نصف بولونه جفتدن اوچ ونصف افاده سی ده یدی نصف
($\frac{7}{2}$) دیمک اولور؛ وکذلک بش عددنده اون بش ثلث بولوندیغندن بش وثلاث ($\frac{7}{2}$)
افاده می اون آتی ثلث ($\frac{7}{2}$) دیمکه برابر بولونور ایدی .

مع مافیه بونوع کسور مرکبه نك جمع وطرح وحتی ضربنده اکثریا کسور مرکبه یی بویله
تجنیسه ده لزوم کورولمز ایدی . فی الحقیقه جمع وطرح خصوصنده عدد صحیحلری آریجه
وکسوری ده ینه آریجه جمع ویا طرح ایدرهک نتیجه لرینی طویلارلر ایدی .

مثلاً $10\frac{5}{6}$ ، $3\frac{1}{2}$ یعنی « عشرة وربع » و « خمسة عشرة و سدس » افاده لرینی جمع ،
طرح و ضرب ایچون بروجه آتی ذهناً اجرای عمل اولونور ایدی :

$$\text{اولا : } \left(\frac{1}{4} + \frac{5}{6} \right) + (3 + 10) = 3\frac{1}{4} + 10\frac{5}{6}$$

$$\left(\frac{1}{4} + \frac{5}{6} \right) + 13 =$$

و یا سدس ایله ربعك مخرج مشترکی ۱۲ اولدیغندن کسرلرک اون ایکیشر مثلاً آلتهرق :

$$\left(\frac{3}{12} + \frac{10}{12} \right) + 13 =$$

في الحقيقة هفته نك عدد ايامی ۷ اولديغندن عدد مذکور سنه نك عدد ايامی اولان
۳۶۰ [۱] ايله ضرب ايديله جك اولور ايسه ۲۵۲۰ بولونور كه بوده :

$$\frac{1}{۲} ، \frac{1}{۳} ، \frac{1}{۴} ، \frac{1}{۵} ، \frac{1}{۶} ، \frac{1}{۷} ، \frac{1}{۸} ، \frac{1}{۹} ، \frac{1}{۱۰}$$

كسور تسعه سنك مخرجلرينك مثل مشترك اصغرندن عبارتدر .

بوروايت، صحيح اولماسه دخي ينه بر حقيقتي افاده ايدر كه اوده كسور تسعه ايله عربلر
الفت حاصل ايتمش اولماليردر . ذاتاً موضوع بختمز اولان حساب الهوائى ايجون لازم
اولان جهت ده بودر .

كسور اتك طرحنده عيني حال واقع و جارى ايدى . بر شيتك اوچ خمسندن ايكي خمسى
طرح ايديلهجه [چونكه بو عادتاً اوچدن ايكيك طرحى كبي ايدى] بر خمسى قالدیغنى اهل
سوق قولايجه سويلرلر ايدى . كذلك بر نصفدن بر ثلث اسقاط ايتك لازم كلدیكى حالده
توحيد مخرج ايدورك [*] :

$$\frac{1}{۶} = \frac{۲}{۶} - \frac{۳}{۶} = \frac{۱}{۳} - \frac{۱}{۲}$$

يعنى بر سدس اولديغنى يك قولايقله استخراج ايلرلردى . چونكه بر نصفك، ايكي ربع ،
اوچ سدس، درت ثمن اولديغنى بيان بر كيمسه ايجون نصف ايله ثلثي توحيد مخرج ايتك
كوچ برشى دكل ايدى .

ضرب كسور . — كسورك ضربى تسميه اصولى دهـا زياده قولايلاشدير مش ايدى .
زيرا ايكي كسور بسيطى بر بريله ضرب ايتك برينى ديكريله تسميه ايتك ديمك ايدى . مثلاً $\frac{1}{۲}$ (ثلث)
كسرينى $\frac{1}{۳}$ (خمس) ايله ضرب ايتك نصفى خمسه اضافله تسميه ايتك ديمك اولديغندن
شرقليلر بوكا نصف الخمس ديرلر و بونك مدلولنى بحق آكلارلر ايدى .

[۱] بوراده كى سنه، شبهه سز «سنة العوام» در ، تعبير آخرله بهرى وسطى اوله رق ۳۰ كون اعتبار
اولونان اون ايكي آيدن مركب بر سنه اصطلاحيدر . بو حالده جناب مرتضى نك و برديكى جواب ده
كسور تسعه نك مخرجلرينك اصولى دائره سنده بولونان :

$$\begin{aligned} ۳ \times ۲ \times ۷ \times ۵ \times ۲ \times ۳ \times ۲ \\ ۷ \times (۳ \times ۲ \times ۵) \times (۲ \times ۳ \times ۲) = \\ ۳۶۰ \times ۷ = ۳۰ \times ۱۲ \times ۷ = \end{aligned}$$

مثل مشترك اصغرينه مساويدر .

[*] بوراده اختصار افاده ايجون - مخصوصاً كسور ارقام ايله كوسترلشدر .

و تجارتیه معاملاتك ساده لیکنه اولان خدمتی ده منکر دکلدر . کسور تسعه ، ارباب معاملات نظریده عادتاً واحدك تشخص و تمثل ایتش جزؤلرینی تشکیل ایدر ایدی . حتی بر کسرك تسمیه سنده افاده سنك فهمه قریب اوله جق درجه ملخص بولونماسی لزومی ده بوندن نشأت ایدیور ایدی . مثلاً بر شینك اونده یدیی دیمکدن ایسه اوشینك « نصف و خمس » [۱] دیمکی خلقدها زیاده تجویز ایدر و بواجزایی عادتاً کوزیله کوربور ظن ایلر ایدی . ایشته بونك ایچوندرکه ناسه مخصوص حساب کتابی تألیف ایدن ریاضیون اسلامییه بوجهته پك زیاده اعتنا ایتشلردر .

جمع و طرح کسور . — ارباب معاملات عینی جنسدن موادی افاده ایدن بوکی کسور بسیطه یی قولایقله جمع و طرح ایدر لر و بونك ایچون ایجابنده توحید مخرج ایلر لر ایدی : ذاتاً مخرجلری مساوی اولان کسورات ، طبیعی اوله رق جمع اولونور ایدی . مثلاً برثلث ایله دیگر برثلث لساناً جمع اولونورق ثلثان [ایکی ثلث] دینیلیر ایدی . فقط بر نصف ایله برثلث جمع ایدیلرک بش سدس ($\frac{5}{6}$) دیمك ایچون توحید مخرجسه لزوم کورولور و بونی ده ارباب معاملات پك قولایقله بولور ایدی . فی الحقیقه ذهنناً حساب یاغنه آلمش اولان بر قسم خلق مثلاً نصف ($\frac{1}{2}$) ایله ثلث ($\frac{1}{3}$) کسرلرینك مخرج مشترکی $2 \times 3 = 6$ ؛ ربع ($\frac{1}{4}$) ایله سدس ($\frac{1}{6}$) کسرلرینك مخرج مشترکی $3 \times 4 = 12$ ؛ ثلث ($\frac{1}{3}$) ، ربع ($\frac{1}{4}$) و خمس ($\frac{1}{5}$) کسرلرینك مخرج مشترکی $3 \times 4 \times 5 = 60$ ؛ نصف ($\frac{1}{2}$) ، ثلث ($\frac{1}{3}$) ، سدس ($\frac{1}{6}$) ، تسع ($\frac{1}{9}$) کسرلرینك مخرج مشترکی $2 \times 3 \times 9 = 18$ اولدیفنی بیلیر لر و بولور لر ایدی .

کسور تسعه ایله عربلر — ارقام هندیه نك انتقشارندن اول — او قدر الف حاصل ایتشلر ایدی که عادتاً بر قاچ کسر بسیطك امامنی [چونکه کسورك مخرج مشترکنه بونام ویریلیر ایدی] عادتاً بیلمجه کبی یکدیگرینه صورار لر ایدی . حتی روایتیه نظراً بر کون جناب مرتضی به تصادف ایدن بر کیمسه — احتمالکه بر یهودی — کسور تسعه نك مخرج مشترکنی سؤال ایتش و مشارالیه حضرتلری ده در حال :

« اضرب ایام اسبوعك فی ایام سنك »

جوابی ویرمشد .

[۱] کرخی : « الکافی » ده بوتعبیری درهمك دینارجه قیمتی افاده ایچون استعمال ایتشد .

تثلیث [۱] ایدیلرک عددلر ممکن اولدینی مرتبه کو چولدریلیر و تقسیم عملی ده ساده اشدیریلیر ایدی . نته کیم یوقاریکی مثالده آلتی یوز یتمش سکز مقسومی ایله اون ایکی مقسوم علیهی بر کره تنصیف ایدیلرک اوچ یوز اوتوز طقوز ایله آلتی به تحویل ایدیلدیکی کبی بونلرده تثلیث ایدیلرک یوز اون اوچ ایله ایکی به ایندیریلیر ایدی که بالطبع یوز اون اوچ عددینک ایکی به تقسیمی دیکرندن دهاسیطدر . فی الحقیقه یوزده ایکی ، اللی دفعه موجود اولدینی کبی اون اوچدهده آلتی دفعه بولوندیغندن خارج قسمت اللی آلتی اولور و باقی قالان بر عددینک ایکی مقسوم علیهنه نسبتندن نصف کسر حاصل اوله جنی جهتله بوده اللی آلتی به ضم اولونور ایدی .

خلاصه حساب الهوائیده تقسیم ایچون هیچ مشکلاته تصادف اولونماز ایدی . فقط نسبتبه کلنجه بومسئله غایت مهم و حتی مشکل ایدی . زیرا بر عددک کندندن بویوک اولان دیکر بر عددده نسبتی مطلقا «تسمیه» ایتک و بوتسمیه بی «تلخیص» ایتک لازم ایدی [۲] . تعبیر آخرله ممکن اولدینی قدر بویله بر نسبتی افاده ایدن کسری کسور تسعیه ویا بوکسوردن مرکب بر افاده به تحویل ایتلی ایدی که معاملاتجه بر معنایه دلالت ایده بیلسون . بنابراین محاسبین بویله بر نسبتی یا اضافت ویا خود عطف ایله بر طاقم کسر بسیطاره تفریق ایدرلر ایدی ، تا که بوتسمیه دن باقی قالان کسر غایتله اصغر اولسون .

کسور عادیه . — شرقلیلرده وبالخاصه عرب لسانیه متکلم اولان اقوامده کسور عادیه نک بوصورتله کسور تسعیه ویا بونلردن مرکب بر هیئته افراغی ، هنوز ارقام استعمال ایدلمدیکی بر زماندن قالله بر عادتدر . بر صورتده که حساب هندینک شیوعی بیله شرق اقوامنی بوعادتلرندن واز کچیره مه مشدر .

معنایه حساب نقطه نظرندن تسمیه نک پک ظاهر اولان محظوریله برابر اهل سوق

[۱] علی بن ولی بن حمزه : تحفة الاعداد .

[۲] تسمیه و تلخیصک معناری اولجه حساب هندیده و کسور عادیه بحثنده بیان ایدلمشدی :

تسمیه ، بر کسری کسور تسعه ایله قابل افاده بر حاله ارجاع ایتک ، و تلخیصده بوافاده بی ذهنه قولای کلجک بر صورتده افراغ ایتک دیمک ایدی .

مثلا $\frac{1}{3}$ کسری :

$$\frac{1}{3} \times \frac{1}{3} = \text{« نصف السدس »}$$

$$\frac{1}{3} \times \frac{1}{3} = \text{« ثلث الربع »}$$

$$\frac{1}{3} \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{3} = \text{« نصف نصف الثالث »}$$

کبی اوچ صورتله قابل تسمیه ایسهده بونلرک اک ملخصی واک صریحی برنجیسی ایدی .

عددینک ایجابنه کوره ایکی، اوج . . . اون، یکریمی، اوتوز مثلی بولونهرق آلتی یوزه هانکیسینک قریب اولدیغنه باقیلیر ایدی. ایشته اون ایکی عددینک اون مثلی یوز یکریمی؛ یکریمی مثلی ایکویوز قرق، قرق مثلی درت یوز سکسان؛ اللی مثلی درت یوز سکسان ایله یوز یکریمی مجموعنه یعنی آلتی یوزه مساوی اولدیغندن آلتی یوز یتمش سکز عددنده اولان ایکی عددینک اللی دفعه داخل اولدیغنی ضبط اولونورایدی. بناءً علیه آلتی یوز یتمش سکزدن آلتی یوز تنزیل ایدیلنجه باقی یتمش سکز قاله جغندن بوندهده اون ایکی عددینک بر، ایکی . . . مثلی آرانیلیر ایدی. ایمدی اون ایکی عددینک ایکی مثلی یکریمی درت، درت مثلی قرق سکز، آلتی مثلی قرق سکز ایله یکریمی درت مجموعنه یعنی یتمش سکز عددینه مساوی بولوندیغندن اون ایکینک یتمش سکزه الی قریب اولانی، آلتی مثلی یعنی یتمش ایکی عددی اولدیغندن یتمش سکزدن ذهناً تنزیل ایدیلیر؛ و باقی قالان آلتی عددنده آرتق اون ایکی اولمادیغندن خارج قسمتک عدد صحیح جنسندن اللی آلتی اولدیغنی آکلاشیلیرایدی. باقی اولهرق قالان آلتی عددی اون ایکی ایله قابل قسمت دکل ايسهده قابل نسبت بولوندیغنی ایچون اولنرده نسبت ایدیلیر ایدی. تعییر آخرله آلتی عددی اون ایکی عددینه نسبت ایدیلهرک نتیجهنک کسور تسعهده هانکیسینه توافقی ایتدیکی آرانیلیر ایدی. ایشته آلتی عددی اون ایکینک نصفی اولدیغنی ایچون مطلوب اولان خارج قسمتک ده اللی آلتی و نصف [۵۶ ۱/۲] اولدیغنه حکم ایدیلیر ایدی.

بهائیه شرحندن عیناً نقل ایتدیکمز شومالندن ده آکلاشیلاجنی اوزره حساب الهوائیده قسمت، مقسوم علیه ایجابنه کوره بر، بر و یا اوزر اوزر مقسومدن تنزیل ایتمکدن، و هر دفعه بر تنزیل اجرا ایدیلنجه مقسوم علیه ک قاج مثلی آندیغنی ضبط ایله نهایتنده بواصالی کوسترین عددلری جمع ایلکدن عبارت ایدی. اگر تقسیمدن باقی قالماز ايسه خارج قسمت بو مجموع امثاله و باقی قاله جق اولور ايسه بو مجموع امثالی ایله باقینک مقسوم علیه نسبتی مجموعنه مساوی بولونور ایدی.

عاداً حساب الهوائیده کی اصول تقسیم اولجه حساب هندیده [صحیفه: ۱۳۱] قسمت بلاتنقیل نامی تحتنده بیان اولونان اصولک ذهناً اجرا سندن؛ ودها دوعروسی حساب هندیده قسمت بلاتنقیل دنیلن اصول تقسیم، حساب الهوائیده مستعمل اولان اصولک ارقام ایله ادا ایدلمش صورتندن باشقه برشی دکل ایدی.

مع مافیه ضربده مضروب ایله مضروب فیهدن بری تنصیف دیکری تضعیف ایدیله بیلدیکی کبی تقسیمدهده مقسوم ایله مقسوم علیه ممکن ايسه متحداً بر و یا بر قاج کره تنصیف و حتی

دوغری سورولدیکی کبی بو ضرب اهل سیاقنده ده اسمائی اعدادک عینی وجه اوزره اوست طرفده بوش قالان خانلره چیقارلدیغی کورولشدر :

ثلثة	اربعون	خمسائة	۳	۴	۵
تسعه	ثمانون		۹	۸	
سبعة	عشرون	مائة	۷	۲	۳
	اربعون	ثلثمائة	۴	۳	۴
	ستون	مائة	۶	۲	
		خمسائة	۵		

سبعة	وعشرون	وثلثمائة	وثمانية	واربعون	۷	۲	۳	۸	۴
------	--------	----------	---------	---------	---	---	---	---	---

ایشته پک صریح اولان بومثال کوستریورکه حساب الهوائی ايله حساب الهندی آره سنده کی فرق، برنده اعدادی کوسترمک اوزره ارقام دیکرنده کلمات استعمال ایلکدن عبارت دکدر. اویله اولسه ایدی حساب هندی یه ویا ده دا دوغروسى حساب وضعی یه کوره اجرا ایدیلان بر ضربک ترجمه عربیه سندن عبارت بولونان بو طرز ضربده، حساب الهوائیدن معدود اولور ایدی. حال بوکه بویله بر حکمده دکل بر ظنده بولونمغه بیله یحیی الکاشینک یوقاریده کی افاده سی مانعدر. چونکه محاسبین میاننده «ضرب بطریق اهل السیاقه» نامیله معروف اولان بواصول ضرب، حساب بلاتخت یعنی حساب الهوائیدن دکل بالعکس حساب الهندی دیمک اولان «حساب التخت» دن معدوددر.

قسمت. — اولجه ده سویلندیکی اوزره محاسبین اسلامیه عندنده بر عددک کندنندن کوچوکنه تقسیمی «قسمت»؛ بالعکس کندنندن بویوکنه تقسیمی «نسبت» در. حساب الهوائیده قسمت ایچون ضربک تمامیله عکسی اجرا ایدیلیر ایدی: ایکی عدد مرکبک [۱] ضربنده بو عددلر اعداد مفرده یه افراز ایدیلرک ضرب عملی بر طاقم حاصل ضرب جزئیلرک جمعه تحویل اولوندیغی کبی ایکی عددک تقسیمنده ده مقسوم علیک اضاعافی آله رق مقسومدن اسقاط ایدلمک صورتیله تقسیم عملی بر صره تفریق [طرح] عملنه تبدیل ایدیلیر ایدی.

شویله که: مثلا ارقام ايله افاده ایتدی کمز ۶۷۸ عددینی ۱۲ عددینه تقسیم ایچون مقسومک اک بویوک مرتبه سی اولان آلتیوزده اون ایکی آرانیلیر و بونک ایچون اون ایکی

[۱] بوراده عدد مرکب صفر دن باشقه لاقول ایکی رقی عدد دیمکدر.

ثانیاً بو اصول ضربی کلمات ایله افاده ایتمکه مقتدر اولامادیغنی فرض ایلک ایجاب ایدرکه بوده ممکن دکلدر . چونکه اصول مذکورہ حساب کتابلرنده «ضرب اهل السیاقه» نامیله موجود و هراهل قلمبجه معروفدر .

فی الحقیقه سکنجی عصر هجری ریاضیونندن یحیی الکاشی بوجهتی بک کوزل برصورتده ایضاح ایتمشدر . شویله که : مومالیه لباب فی الحسابک ضرب وقسمتدن بحث ایدن فصللری نهایتنده «تکمله» عنوانی آلتنده بروجه آتی بیان مطالعه ایلشدر :

تکملة : قد یحتاج الی الضرب والقسمة ولا یكون التخت الذی یمکن محو الارقام علیہ حاضرآ وکان العمل بالطریق الهوائی متعذراً لکثرة العدیدین واورد الحکماء طرقاً للعمل لایحتاج الی محو ارقام واورد ههنا للضرب طریقاً وللقسمة طریقاً واحداً .

ایشته یحیی الکاشینک ضرب اولونه جق عددلرک مراتبی کثیر اولدیغنه کوره طریق الهوائی ایله ضربلری متعسر و بایک متعذر اوله جغندن بونک ایچون ضرب بالشبکه ایله ضرب بطریق اهل السیاقه یی توصیه ایتدکن صوکره بروجه آتی مثالی ده ایراد ایتمشدر :

بومثال بش یوز قرق اوچ عددینک سکسمان طقوز ایله ضربندن عبارتدرکه بورایه عیناً نقل وصول طرفنده ارقام هندیه ایله معادلاری تحریر اولونور :

عشرات الوف	احاد الوف	مئات	عشرات	احاد	ثلاثة	اربعون	خمسائة
		٥	٤	٣			
			٨	٩			
			٢	٧		عشرون	
		٢	٤		مأتان	اربعون	
		٣	٦		ثلاثمائة	ستون	
	٣	٢			مأتان	ثلاثة الاف	
	٤	٥			خمسائة	اربعة الاف	
٤					اربعون الاف		
٤	٨	٣	٢	٧	سبعة و عشرون و ثلثمائة و ثمانية و اربعون الاف		

بولونور . [۱] .

مثال : ۸

۲۴ × ۲۴ کی اوچ ایله قابل تقسیم اولان برعدك كندی نفسیه حاصل ضربی ایچونده بوعدد اوچه تقسیم ایدیلیر و بولونان خارج قسمت بر کره کنده سیله ضرب ایدلکدن صوکره اون مثلی آلتیر و بوندن ینه خارج قسمتك كندی نفسیه حاصل ضربی طرح اولونور . تعبیر آخرله بروجہ آتی اجرای عمل ایدیلیر [۲] .

$$۸ \times ۸ - ۱۰ \times ۸ \times ۸ = ۲۴ \times ۲۴$$

$$۶۴ - ۶۴۰ =$$

$$۵۷۶ =$$

کرك بروجہ بالا نقل اولونان كرك اولجه حساب هندینك مبحث ضربنه علاوه قلنان مثالر ایله ده تظاہر ایدہ چکی وجہ اوزره بو قواعد خصوصیه نك كافه سی برعدك ثانی، ربعی کی کسورینی و ازجمله یوز عددینك بو نوع اجزای مختلفه سنی قولایقله بولایلین اهل سوق و تجارت ایچون ترتیب ایدلمشدر .

فی الحقیقه ارقام استعمال ایتیمکسزین ذهنأ اجرا ایدیلہ چك اولان حساب ، بو طرزده بر حسابدن باشقه برشی اولہ ماز . هله حاسب کرخینك بر عدد مرکب دیگر بر عدد مرکب ایله ضربی ایچون قاعدہ عمومیه اولہ رق کو ستردیکی سالف الذکر اصول بومقصدی تمامیلہ اراہ ایدر . زیرا :

اولا حاسب کرخی ساده جہ ارقام یرینه کلمات استعمال ایتیش اولسه ایدی، ضرب ایچون قاعدہ عمومیه اولہ رق ضرب المشهور دنیلن اصول ضرب هندی بی اعطا ایلمه سی ایجاب ایدر ایدی . ذاتاً بوکا ضرب المشهور دنیلمه سی ارقام استعمال ایدن هر صنف اهلینك عندندہ معلوم و مستعمل اولماسنه مبذدر . بنابرین حاسب کرخی ایچون « بو ضرب مشهوری بیلمدیکدن بورایه درج ایتمه مشدر » دیمك صحیح اولہ ماز . چونکه الفخری و البدیعی کی ایکی مهم اثر صاحبك اعداد صحیحہ نك الك مشهور و الك متداول اولان اصول ضربی بیلمه سی تصور ایدیلہ من .

[۱] شهاب الدین ابن الهائم : « المعونه »

(۲) ابن عزرائلک کتاب الحسابنده کورولن بواصول تربیع آتیده کی مطابقتك نتیجه سیدر :

$$۲ \left(\frac{۲}{۳} \right) - ۱۰ = ۲$$

مثال : ۴

۱۲ × ۶۴ حاصل ضربی استحصا ل ایچون ۱۲ مضروبینه نصف ضم اولونجه حاصل اولان اون ایکی بچق ، یوز عددینک سکزده بری اولدیغندن ۶۴ مضروب قینک سکزده بری آلیر ایسه ۸ بولونور ؛ و ۱۰۰ ایله ضرب اولونور ایسه ۸۰۰ ، و بوندن [۶۴ عددینک فضله اوله رق علاوه اولونان نصفندن دولای] ، ۶۴ عددینک نصفی : یعنی ۳۲ طرح اولونور ایسه ۸۰۰ - ۳۲ = ۷۶۸ بولونور . [مثال فی المزید علیہ] [*]

مثال : ۵

۱۷ × ۶۶ حاصل ضربی استحصا ل ایچون ۱۷ دن بر ثلث چیقاریلیر ایسه باقی اون آلتی و ایکی ثلث قالیر که بوده تماماً یوزک آلتیده بریدر . بو حالده ۶۶ عددینک آلتیده بری ۱۱ و بونکده یوز مثلی آله جق اولور ایسه ۱۱۰۰ اولور . شمدی ۱۷ مضروبندن بر ثلث نقصان آلتدیغی ایچون ۶۶ عددینک بر ثلثی یعنی ۲۲ عددی یوقاریکی مقداره ضم ایدیلیر ایسه ۱۱۲۲ اولور که بوده مطلوب اولان حاصل ضربدن عبارتدر . . [مثال فی المنقوص منه] [*]

مثال : ۶

۱۵۰ × ۲۴۰ حاصل ضربی بولمق ایچون ۱۵۰ عددی یوز عددینه تقسیم اولونور ایسه ، $۱\frac{۱}{۳}$ یعنی بر ونصف بولونه جغندن ۲۴ عددینک بر مثلی ایله نصفی یکدیگرینه ضم ایدیلرک اولور ایسه ۲۴۰ + ۱۲۰ = ۳۶۰ و بونکده یوز مثلی آلیر ایسه ۳۶۰۰۰ اولور . [ضرب بالقسمه] [*]

مثال : ۷

۱۹۲ × ۷۵ حاصل ضربی استحصا ل ایچون مضروبلردن بری مفرد بر عدده ارجاع ایدیلنجهیه قدر تنصیف و دیگرى بالعکس تضعیف وبعده ضرب اولونور ، تعبیر آخرله بوجه آتی اجرای عمل ایدیلرک :

$$۱۹۲ \times ۷۵$$

$$۱۵۰ \times ۹۶ =$$

$$۳۰۰ \times ۴۸ =$$

$$۱۰۰ \times [۸ \times ۳ + ۴۰ \times ۳] = ۱۰۰ \times ۴۸ \times ۳ =$$

$$۱۰۰ \times [۲۴ + ۱۲۰] =$$

$$۱۴۴۰۰ =$$

ضرب بطريق النسبة الى آخره نامرليه ياد اولونان بواصول مختصره حساب هوائى ايجون
ايجاد ايدلمش ايدى . چونكه اصول مذکورہ نك كافه سنده ضرب عملى ممكن مرتبه
ساده لشديرمش وجمع عملى ايسه زياده لشديرمشدر .

ايشته بويولده يازلمش حساب كتابلرنده كورولن بعضى مثاللر ارقام هندية به بالتحويل
آتى به نقل اولونمشدر :

مثال : ١

50×90 حاصل ضربنى استحصا ايجون $90 = 100 - 10$ اولماسنه بناءً :

$$5000 = 100 \times 50$$

$$500 = 10 \times 50$$

$$\hline 4500$$

و بعد الطرح :

بولونور [*] . [ضرب بالتفريق]

مثال : ٢

75×880 حاصل ضربنى بولمق ايجون $880 = 900 - 20$ اولماسنه مبنى :

$$[75 - 750 = 75 - 10 \times 75] : 675 = 9 \times 75$$

$$67500 = 100 \times 675$$

$$[10 \times 75 \times 2] : 1500 = 20 \times 75$$

$$\hline 66000$$

و بعد الطرح :

بولونور [*] .

مثال : ٣

25×89 حاصل ضربنى بولمق ايجون $89 = \frac{20}{100} = \frac{1}{5}$ يعنى بر ربع اولمقله :

89 عددنك بر ربعى $= \frac{1}{4} 22$ [يعنى ٢٢ وربع] وبنابر نك بونك ١٠٠ مثلى :

$$2200 = 100 \text{ عددنك } 22 \text{ مثلى}$$

$$25 = 100 \text{ ربعى}$$

$$\hline 2225$$

و بعد الجمع :

اولور . [ضرب بطريق النسبة] [*] .

$$۵۰۰۰۰ = ۱۰۰ \times ۵۰۰ ؛ ۵۰۰ = ۲ \times ۲۵۰ ؛ ۲۵۰ = ۲۲۰ + ۳۰$$

$$\frac{۶۰۰}{۵۰۶۰۰} \dots \dots \dots = ۲۰ \times ۳۰$$

مجموع :

لاعلى التعمین ایکی عدد مرکبک بربریلہ ضربی . — بوریاه قدر بر عدد مفردک دیگر بر عدد مفرد ایله ضربیدن باشقه ایکیشر ویا اوچر مرتبه لی اعداد مرکبه نکده یکدیگر یله ضربی قواعدی بیان ایدلدی . علی الاطلاق هر قاچ مرتبه دن متشکل اولور ایسه اولسون ایکی عدد مرکبک بربریلہ ضربی ایچون حساب هواشیده قبول اولونان قاعده عمومیه ایسه بوجه آتیدر :

لاعلى التعمین ایکی عددی بربریلہ ضرب ایتک ایچون بو ایکی عددی مرتبه لرینه یعنی اعداد مفرودهیه تفریق ایتک وبرینک کافه مراتبنی و دیگرینک کافه مراتبی ایله ضرب ایدهدرک بولونان حاصل ضرب جزئیلری جمع ایتک اقتضا ایدر .

ایشته مثلاً کرخیه توفیقاً یوز یکریمی بش عددینی سکسان درت ایله ضرب ایتک ایچون بو ایکی عدد ذهنناً بوجه آتی حاصل ضرب جزئیلره آیریلیر ایدی :

سکسان کره یوز : سکز بیک	ثمانین فی مائه :
درت کره یوز : درت یوز	اربعمانه :
یکرمی کره سکسان : بیک آلتی یوز	ثمانین فی عشرين :
درت کره یکریمی : سکسان	ثمانین فی عشرين :
بش کره سکسان : درت یوز	ثمانین فی خمسة :
درت کره بش : یکریمی	اربعمانه وثمانون :

(عشرون وثمانون) و (اربعمانه وثمانه)
(درت یوز) و (یکرمی و سکسان)
(درت یوز، بیک آلتی یوز،

بعده اک بویوک مرتبه لردن باشلانیه رق سکز بیک، بیک دها، طقوز بیک ؛ آلتی یوز، درت یوز دها، بیک ؛ مجموعی اون بیک ؛ درت یوز دها، اون بیک درت یوز ؛ سکسان، یکریمی دها یوز، اون بیک بش یوز حاصل ضربی بولونور ایدی . [خمسائة وعشرة آلاف]

طرقه مختصره — مع مافیه ایکی عددک یکدیگر یله ضربی خصوصنده ایجابنه کوره یوقاریده حساب هندینک ضربی بخشده بیان اولونان اصول مختصره نک اکثری حساب هواشیده دخی استعمال اولونور ایدی . عادتاً ضرب بالتربیع ، ضرب بالقسمه ،

$$= ۸۶ \times ۲۵$$

$$۲۰۰ = ۸ \times ۲۵$$

$$۱۲ = ۲ \times ۶$$

$$۲۱۲$$

$$\text{محفوظ اول} \quad ۲۱۲۰ = ۱۰ \times ۲۱۲$$

$$\text{محفوظ ثانى} \quad ۳۰ = ۶ \times ۵$$

$$\text{مجموع :} \quad ۲۱۵۰ \quad \text{حاصل ضرب [۱]}$$

مشترك المائت ايكى عددك يكمى بىكمىله ضربى . — مشترك المائت اولان ايكى عدد يكمى بىكمىله ضربى ايجون برىنك احاد وعشراتى دىكبرىنه ضم ايدىلار واصلك ، مشترك اولان عقود مائت مىلى آلدقندن صوكره بونك ده يوز مىلى بولونورق حفظ اولونور . ثانياً ينه بو عددلارك عشرات مرتبه لرىنه قدر اولان قسىملرى بر بىله ضرب ايدىلارك بو حاصل ضرب اولكى محفوظه علاوه قلىنر ايدى . مثلاً ۲۳۰×۲۲۰ حاصل ضربى استحصال ايجون ذهناً بروجە آتى اجراى عمل اولونور ايدى [۲] :

[۱] بواصولده بروجە آتى مطابقتك بر نتیجه سېدر :

$$(۱۰ + م) (۱۰ + ۷) = ۱۰ \times ۱۰ + ۱۰ \times ۷ + ۷ \times ۱۰ + ۷ \times ۷$$

$$= ۱۰ + ۷ \times [۱۰ \times م + ۷ \times ۱۰]$$

$$= [۱۰ + ۷ \times م] \times ۱۰ + ۷ \times ۷$$

[۲] شرف الدين الطيبي - مقدمة فى علم الحساب - فصل الاول ،

بواصولك اساسى ده بروجە آتىدر : اوچرقلى بر عددك احاد وعشراتدن عبارت اولان قسىمى ب

ايله وعقود مائى م ايله كوسترلدىكنه كوره بو عدد ($۱۰۰ + م$) ايله افاده اولونه بيله جكى كى عىنى مائ رقى حائز اولان دىكر بر عدد ($۱۰۰ + ۷$) شكىلنده كوسترلدىلار . بو حالده :

$$(۱۰۰ + م) (۱۰۰ + ۷) = [۱۰۰ + ۷ \times م] \times ۱۰ + ۷ \times ۷$$

اولوركه يوقارىكى قاعده ده بومطابقتك لسان عادى يه ترجمه سندن باشقه برشى دكلدر . دىكر بر مثال اوله رق ينه مقدمة فى علم الحسابدن مستخرج ، ۲۵۲×۳۵ حاصل ضربى بولهلم : اوده

$$۲۵۲ \times ۳۵ = [۲۵۲ + ۳۵] \times ۲ \times ۱۰۰ + ۳۵ \times ۵۲$$

$$= ۲۸۷ \times ۲ \times ۱۰۰ + ۳۵ \times ۵۲$$

$$= ۵۷۴۰۰ + ۱۸۲۰ = ۵۹۲۲۰$$

ثانیاً یکریمدن یوزہ قدر عددلرک یکدیگریله ضربنده عشراتک هرایکی عددده مساوی ویا مختلف اولدیفنسه دقت ایدیلیر و بوحاللرک هر برنده بروجہ آتی ایکی قاعدہ دن بری تطبیق اولونور ایدی :

متساوی العشرات اولان ایکی عددک ضربی ایچون اولا بونلردن برینسک احادی دیکرینه ضم اولونور و بولونان مجموعک - مشترک اولان - عقود عشرات منلی آلنہرق تکرار اون ایلہ ضرب و حاصل ضرب ایدیلیر ایدی . ثانیاً هرایکی عددک احادی بربریلہ ضرب ایدیلہرک حاصل ضرب اولکی محفوظہ علاوہ قلنیر ایدی . ایشته ۴۷×۴۸ حاصل ضربنی استحصال ایچون ذهنأ پایلان اعمال حسابیه بروجہ آتی ایدی [۱] :

$$\begin{array}{rcl} ۴۸ + ۷ & = & ۵۵ \\ ۵۵ & = & ۴ \times ۱۰ + ۵۵ \\ ۵۵ & = & ۲۲۰ \times ۱۰ + ۲۲۰ \\ \text{مجموع} & = & ۲۲۵۶ \end{array}$$

محفوظ اول
ثانی
حاصل ضرب

مختلف العشرات اولان ایکی عددک ضربی ایچون اولا کوچوکی بویوکنک عقود عشراتیلہ ضرب و حاصل ضربہ بیوک عددک عقود احادیلہ کوچوک عددک عقود عشراتی حاصل ضربنی ضم ایدیلہرک مجموعنک اون منلی اخذ و حفظ اولونور؛ ثانیاً ایکی عددک عقود احادی یکدیگرینه ضرب اولونہرق اولکی محفوظ ایلہ جمع ایدیلیر ایدی .

ایشته ۲۵×۸۶ حاصل ضربنی استحصال ایچون ذهنأ بروجہ آتی اجرای عمل اولونور ایدی [۲] :

[۱] شرف الدین الطیبی - « مقدمة فی علم الحساب » - فصل الاول
بو قاعدہ دیکرینک براز دها عمومیسی در . شویلہ کہ : متساوی العشرات اولان ایکی عدد :

$$(۱۰ + م) ، (۱۰ + ب)$$

ایلہ کوسترلدیکنہ کوره یونلرک حاصل ضربی :

$$(۱۰ + م) (۱۰ + ب) = ۱۰ \times ۱۰ + ۱۰ \times م + ۱۰ \times ب + م \times ب$$

$$= ۱۰ \times [(۱۰ + م) + ب] + م \times ب$$

$$= ۱۰ \times [(۱۰ + م) + ب] + م \times ب$$

اولور .

[۲] شرف الدین الطیبی : « مقدمة فی علم الحساب » - فصل الاول .

مع مافیه بو اصول کرات جدولنی پک خاطرده طوته مایانلره ویا مبتدیلره مخصوص ایدی [۱]. زیرا حساب الهوائیده بیلنمه سی لازم کلن شیلردن بری ده احادک یکدیگریله حاصل ضربلری ایدی .

ثانیاً احاد مرتبه سنک فوقنده اولان اعداد مفرده نك ضربی ایچون بونلرک عددی عقودی بربریه ضرب اولونور و حاصل ضرب عددلردن هر برینک مرتبه سی مثلنه ابلاغ ایدیلیر ایدی . مثلاً ۸۰۰×۷۰ حاصل ضربنی بولق ایچون اولاً $۸ \times ۷ = ۵۶$ بولونور؛ بعده بو ۵۶ عددینک اولاً ۱۰، ثانیاً ۱۰۰ مثلی آلهرق ۵۶۰۰۰ حاصل ضربنی استحصال اولونور ایدی .

اعمار مرکبه نك بکیریکرید ضربی . — اولاً اوندن یکرمی به قدر اولان عددلرک ضربی بروجه آتی ذهنناً اجرا اولونور ایدی :

بویه ایکی عددی یکدیگرینه ضرب ایچون اولاً بونلردن برینک احادی دیگرینه ضم اولونور؛ و حاصل ضربک اون مثلی آلهرق حفظ ایدیلیر ایدی . ثانیاً بو ایکی عددک احادی بربرینه ضرب ایدیلیر؛ و بو حاصل ضرب ذهننده حفظ اولونان عدده علاوه قلنیر ایدی [۲]. ایشته :

۱۵×۱۸ حاصل ضربنی استحصال ایچون ذهنناً یاییلان عملیات بروجه آتی ایدی :

$$۲۳ = ۱۸ + ۵ \quad ; \quad ۲۳ \times ۱۰ = ۲۳۰ \quad \text{محفوظ اول}$$

$$۴۰ = ۸ \times ۵ \quad \quad \quad ۴۰ \quad \text{محفوظ ثانی}$$

$$\text{مجموع} \quad \dots\dots\dots ۲۷۰ \quad \text{حاصل ضرب} \quad [۳]$$

[۱] هر بری اوندن کوچوک و لا اقل بری بشدن بویوک اولان ایکی مدددن بویوک ۷ کوچوک ب ایله کوسترلیدکنه کوره بوقاریکی قاعده :

$$۱۰ [۱۰ - (۷ - ۱۰)] + (۱۰ - ۱۰) (۱۰ - ۷) = ۷$$

مطابقتک تطبیقندن باشقه برشی دکلدر .

[۲] شرف الدین الطیبی - مقدمة فی علم الحساب - فصل الاول .

[۳] شبهه سز بو قاعده بروجه آتی مطابقتک بر نتیجه سیدر : عددلردن بری : $۱۰ + ۷$

دیگری $۱۰ + ۷$ اولدیفنه کوره :

$$(۱۰ + ۷) (۱۰ + ۷) = ۱۰ \times ۱۰ + ۷۱۰ + ۱۰ + ۷$$

$$= ۱۰ + ۷ [(۱۰ + ۷) +]$$

$$= ۷ + ۱۰ \times [(۱۰ + ۷) +]$$

حساب الهوائینک ، لساناً افاده اولونان بر عددی دیگر بر عدله - ارقام استعمال ایتکسزین - جمع ویا بو عدددن طرح ایتک و بر عددک اضـعاف و اجزاسنی قولایلقله بوله بیلمک اساسی اوزرینه مبتنی اولدیغنه شبهه بر اقامقده در .

بالطبع بو اساس اوزرینه ابتدا ایدیه جک اولان بر حساب ، قواعد و ضوابطی «حساب بالتخت» دن شکلاً فرقی ، بر نوع حساب ذهنی اولورکه علمای شرقیه نیک «حساب بالتخت» ویا «حساب الهوائی» دیدکاری حسابده بوندن عبارتدر . کله لم حساب هوائینک ضرب و تقسیمنه :

ضرب . — حساب هوائیده اک مهم اولان عمل ، ضرب عملیدر . ضربک ذهناً اجراسی ایچون اعداد ینه مفرد و مرکبه تقریق ایدلمشدر . اعداد مفرده ، اولجده سه سویلندیکی اوزره ، یالکز بر مرتبه دن متشکل اولان عددلردن ؛ و اعداد مرکبه ایکی ودها زیاده مرتبه دن مرکب بولونان عددلردن عبارتدر .

۵	۴	۳	۲	۱
۱۰	۸	۶	۴	۲
۱۵	۱۲	۹	۶	۳
۲۰	۱۶	۱۲	۸	۴
۲۵	۲۰	۱۵	۱۰	۵

اعداد مفروده نیک یکر یکر بر ضربی . — اولابردن اونه قدر اولان عددلری یکدیگریله ضرب ایتک ایچون بزم «کرات جدولی» دیدیکمز جدولک لا اقل ربعی [چونکه قدیمأ یازلمش اولان بعضی کتب حسابیه ده کورولدیکی اوزره کرات جدوللری هرا یکی طرفدن ۱ دن ۱۰ عددینه امتداد ایتدیرلمشدر] از برلمش اولمق لازمدر .

بو حالده بردن بش عددینه قدر اولان عددلرک یکدیگریله ضربی بو صورتله از بردن بولونه جنی کی بشدن بویوک واوندن کوچوک عددلرک حاصل ضربی ده بروجه آتی قاعده ایله استحصال اولونور ایدی :

اولا عددلردن بویوکنی ۱۰ عددندن طرح ، و بو حاصل طرحی دیگر عدددن اسقاط ایتملی ، و باقی نیک اون مثالی آلمالی حفظ ایلملی ؛ ثانیاً بویکی عددک هر برینی اوندن طرح ایله باقی قالان [بشدن کوچوک] عددلری بر بریله ضرب ایله حاصل ضربی حفظ ایتملی ؛ ثالثاً بویکی عدد محفوظی جمع ایلملیدر [۱] . ایشته بتدیلر حساب هوائیده مثلاً ۷ ایله ۸ حاصل ضربی بولمق ایچون بروجه آتی ذهناً اجرای عمل ایدرلر ایدی :

$$۱۰ - ۷ = ۳ \quad ; \quad ۸ - ۳ = ۵ \quad ; \quad ۵ \times ۱۰ = ۵۰ \text{ محفوظ اول}$$

$$۱۰ - ۷ = ۳ \quad ; \quad ۱۰ - ۸ = ۲ \quad ; \quad ۲ \times ۳ = ۶ \text{ محفوظ ثانی}$$

مطلوب : ۵۶ مجموع

فقط حساب هواينك احتياجاني بوايكي عمله منحصر دكدي :

اولا بر عددك ضعفي آلدقندن صوكره او عدد بو ضعفه ضم ايديلهرك اوچ مثلي ، وضعفك ضعفي آلهرق درت مثلي و بوكاده عددك كنديسني علاوه ايديلهرك بش مثلي و الى آخره بولونور ايدى .

ثانياً بر عددك بر كره نصفى آلدقندن صوكره بونكده نصفى يعنى اصل عددك ربى وربعكده نصفى يعنى عدد مذكورك ثمنى و بوندن باشقه ثلثى ، خمسى ، سبى ، ثلث الثلثى ، يعنى تسمى ، نصف الخمسى يعنى عشرى ده استحصال اولونور ايدى .

اظهار: ارقامك موجود و مستعمل اولماديني زمانلرده ، جمع و تفريق تضعيف و تنصيف دنيلن شواعماله اهل سوق - الجاى ضرورتله - اوقدر آليشمشدى كه بالاخره بو نوع حسابدن بحث ايدن كتابلرده جمع و طرح قواعدينك ذكرندن بيله صرف نظر اولونمشدر . ايسته از جمله دردنجى عصر هجرى اواخرنده بغدادده بر حيات بولونان حاسب كرخينك ، هيچ ارقام استعمال ايتمكسزين ، يازمش اولدينى « الكافى » نامنده كى حساب كتابى ، بومدعاضى اثباته خدمت ايدن براهين معتبره دندر . فى الحقيقه بو كتابده مؤلف اعدادك مراتب ، عقود واساميسنى سويلدكدن صوكره درعقب اعداد صحيحهك ضربنه كچمش و بو حال عينيله سكزننجى عصرده بر حيات بولونان شرف الدين الطيبنك « مقدمة فى علم الحساب » ندهده كورولمشدر . واقعا بوايكي كتابده حساب الهواينك مباحثى خارجنده بعضى قواعد موجود ايسهده - ايلريده اثبات ايديلهچكى اوزره - هيئت عموميهسى اعتباريله هر ايكنسكده حساب الهوايندن باحث اولديغنه شبهه يوقدر . برده حاسب كرخينك بو كتابده تعقيب ايتديكى طريق ، بعضى مستشرقينك ظن و قياس ايتديكى كى يونانى دكدر . واقعا يونانيلرك وقتيله بويله ذهنأ اجراى حساب ايتدكلرينه شبهه يوق ايسهده اونلرده « ارقام القباثيه » موجود اولديغندن بونكله هر نتيجه حسابيهى ترقيم ايلرلر و ايجابنده « آباق » دنيلن لوحهله مراجعت ايدهرك حسابلرينى كرك ضبط و كرك اجرا ايديه بيليرلر ايدى . حال بوكه حساب هوايى دنيلن حسابده نه آباق [Αβαξ] طرزنده برتخته ، ندهده حروف و يا ارقام استعمال ايدلنز ايدى .

بو بابه اوروپا مستشرقينه قارشى كوستره جكمز اك جلى برهان ، سكزننجى عصر هجرى رياضيونندن يحيى الكاشينك « اللباب فى علم الحساب » ناميله يازمش اولدينى حساب كتابيدر . فى الحقيقه بو كتابك درسعادته بولونان باشليجه ايكي [۱] نسخه سنك مندرجاتى ،

سکزدن یکرمی بش چیقاریلهرق باقی قالان قرق اوچ عددی ده بو آلتی یوزه بالعلاوه مطلوب اولان مجموع یعنی آلتی یوز قرق اوچ عددی استحصال اولونور ایدی .

طرح . — طرحه کلنجه بوندهده عینی اصول تعقیب ایدیلیر ایدی : بربرندن طرح ایدیلجه جک ایکی عددک اولا اکیوکسک مرتبه لری بربرندن اسقاط اولونهرق بولونان مقدار حفظ ایدیلیر؛ وصوره قالانلردهینه یکدیگرنندن طرح اولونهرق بولونان حاصل طرحلر اولکی حاصل طرحه ضم ایدیلیر ایدی . مثلاً یوقاریکی ایکی عددک بویوکندس کوچوکنی طرح ایچون اوچ یوزدن ایکی یوز چیقاریلیر ، وباقی قالان یوز حفظ ایدیلیر ؛ وصوره یتیش بشدن آلتیش سکز اخراج اولونهرق باقی قالان یدی عددی ده حفظ اولونور ؛ نهایت حفظ اولونان عددلر برابر سویلننجه حاصل طرح اولان یوزیدی عددی بولونور ایدی . ویاخود اولایتمش بشدن آلتیش سکز چیقاریلیر وباقی قالان یدی عددی حفظ اولونور ؛ وصوره اوچ یوز ایله ایکی یوزک حاصل طرحی اولان یوز بولونهرق اولجه حفظ اولونان یدی عددینه علاوه ایدیلیر ایدی .

کذلک ۲۸۵ عددینی ۴۶۰ عددندن طرح ایتک ایچون — آلتیش عددندن سکسان بش عددی اخراج اولونهمایه جغندن — سکسان بش یوزدن طرح اولونور وباقی قالان اون بش عددی آلتیش عددینه ضم ایدیلهرک مجموعی اولان یتیش بش عددی حفظ اولونور؛ وبعده بوندن دولایی ایکی یوزه بر یوز علاوه ایدیلهرک مجموعی اولان اوچ یوز عددی درت یوزدن طرح وباقی قالان یوز اولکی یتیش بشه علاوه قلنیر ایدی .

تضعیف و تنصیف . — بر عدد سویلندیکی حالده بونک ذهنأ ایکی مثلی بولیورمک وبوایکی مثلیک ایکی مثلی یعنی اصل عددک درت مثلی آلیورمک بو حساب ایچون اکی لزومی بر ماده ایدی . بر عددک تضعیفی ایچون تعقیب ایدیلن طریق ایسه بوجه آتی ایدی :

مثلاً درت یوز یتیش ایکی عددینک ضعفی آلیق ایچون درت یوزک ضعفی اولان سکز یوز، صوره یتیش عددینک ضعفی اولان یوز قرق ونهایت ایکی عددک ضعفی اولان درت عددی برر برر بولونور وهیسی بر آرایه کتیریلهرک درت واللی و [یوز وسکز یوز یعنی] طقوز یوز عددی استحصال اولونور ایدی .

تنصیف خصوصندهده تضعیفک تماماً عکسی اجرا ایدیلیر ایدی : بر عددک اکی بویوک مرتبه سندن باشلانیلهرق هر مرتبه نک نصفی بولونور وبعده بونلر ذهنأ بر آریه طولانلرهرق سویلنیر ایدی .

ونلنامه [یعنی بش و یتش و اوچ یوز] و تور ککرده ، آلان سویلندیکی کبی ، اوچ یوز یتش بش دیه قرائت اولونور ایدی .

شمعی شو فرق اونودولماق شرطیله اسماء عربیه اعدادی اسماء ترکیه ایله تبدیل ایدرهك حساب الهوائيك اعمال حسابیه سی قواعدینی بیان ایله لم :

جمع . — جمعی مطلوب اولان برقاچ عدد اکثریا ایکیشر ایکیشر ویا کافه سی بردن جمع اولونور ایدی . بوبابده ارباب معاملاتك تعقیب ایتدیکی طریق ، عینی جنسدن اولان عقودی جمع ایتمکدن وبعده بوعقودی برآریه کتیرمکدن عبارت ایدی . مثلاً بوکون بزم ارقام ایله افاده ایتدی کمز :

اوچ یوز یتش بش	—	۳۷۵
ایکی یوز آلتش سکز	—	۲۶۸

عددلرینی ذهنأ جمع ایچون اك بویوك مرتبه لردن باشلانیه رق اوچ یوز ایله ایکی یوز مجموعی اولان بش یوز یا پارمق ایله الده ویا خود ذهنده ضبط اولونور؛ و متعاقباً یتش ایله آلتش جمع ایدیلرهك مجموعی اولان یوز اوتوزك یوزی اولجه مضبوط اولان بش یوزه ویریلرهك حاصل اولان آلتی یوز حفظ ایدلدیکی کبی باقی اوتوزده موقه ضبط اولونور ایدی؛ نهایت بش ایله سکز جمع ایدیلرهك مجموعی اولان اون اوچ عددینك اونی اولجه مضبوط اولان اوتوزه ضم ایدیلرهك قرقه ابلاغ اولونور و باقی قالان اوچ عددی ده احاد اولمق اوزره ینه حفظ ایدیلر ایدی . بو حالده الده محفوظ اولان اعداد عقود عبارتله کوره کوچوکدن بویوكه - و بزه کوره بویوكدن کوچوكه - دغرو اوقوتجه مطلوب اولان :

ثله واربعون و ستانه ویا آلتی یوز قرق اوچ

حاصل جمعی استحصال ایدلمش اولور ایدی .

ایشته وقت جاهلیتدن بری ذهنأ ویا پارمق ایله یاییلان جمع بویله اعدادك اسملری واسطه سیله اجرا اولونان برجمدن عبارت ایدی .

مع مافیه بوجمع عملی اجرا اولوندیغی اثناده بعضی کوچوك - تعبیر جائز کور ولسون - حیللرده یاییلیر ایدی . مثلاً یوقاریکی ایکی عددك جمعنده اول اوچ یوز ایله ایکی یوز جمع ایدیلرهك بش یوز بولونقدن صوکره یتش بش عددینه یکرمی بش ضم اولونه رق اوده یوزه ابلاغ و مجموعی اولان آلتی یوز حفظ اولونور . فقط بوکا بدل دیگر آلتش

اعمار. — حساب هوانیده اعداد اصول تعداد کوره بنه مراتب، عقود واسامی ایله یکدیگرندن تفریق اولونور ایسه ده ارقام ایله ارانه اولونماز: اولجه درمیان ایدلیکی اوزره من القدیم عربلرده جاری اولان اصول تعداد، اعشاری اولدیغندن حساب هوانیده دخی مراتب اعداد احاد، عشرات، مأت نامرلیله اوج مرتبه اصلیه نك توالیسندن عبارت وهر بر مرتبه کندندن اول کلن مرتبه نك اون مثلی اولوق اوزره معتبردر.

عقوده کلنجه حساب الهندی بختنده سویلندیکی اوزره بونك ده عددی هر مرتبه ایچون، طقوزدر. عقود آحاد بردن طقوزه قدر اولان عددردن، عقود عشرات اون، یکرمی . . . طقسان عددرندن و عقود مأت یوز، ابکی یوز . . . طقوز یوز عددرندن عبارتدر. [۱]

اسامی اعداد ایسه محاسین عرب نزدنده اون ایکی — فقط حقیقت حاله — یکرمی کله دن عبارتدر که اعداد کافه سی الآن دخی بویکرمی اسمی ترکیب ایتک صورتیله افاده ایدلمکده در. نته کیم حساب هندیده تصور اولونان هر بر عدد صحیح، صفر ایله طقوز رقم اعانه سیله ارانه اولونه کلمکده در.

قدیمآ بزده اولدینی کی عربلرده بر اسم مخصه وصی اولان اک بویوک مرتبه الف یعنی بیک ایدی. بوکون میلیون دیدیکمز بیک کره بیک عددینه عربلر الف الف، دیدکمری کی بزده ده «بیک بیک» دنیلیر ایدی؛ وینه بوکون میلیار دیدیکمز بیک کره میلیون عربلرده الف الف و بزده ده «بیک بیک بیک» نامی وریلیر و بوجه ایله مراتبه دوام ایدیلیر ایدی. بنا برین قدیم تورک اصول تعدادی بونقطه ده تماماً عرب اصول تعدادینه موافق ایسه ده عربلرده اک کوچوک مرتبه دن باشلانیلهرق بر عدد افاده اولونور؛ تورکلرده بالعکس بر عدد اک بویوک مرتبه سندن بده ایله اوقونور ایدی.

مثلاً مخصوصاً ارقام ایله افاده ایتدیکمز ۳۷۵ عددینی عربلر اولجه خمسة وسبعون

دنیلن وارقام ایله افاده ایدیلن حساب وضعیه دکل حساب هوائی نامی ویریلن حساب ذهنیه عائددر. بونده اصول هندیه نك ترکیله اصول یونانیه نك قبولی کی بر اجتماع یوقدر. حاسب کرخی کی بر ریاضیه ارقام هندیه نك استعمالی اوزرینه مؤسس اولان و هیچ بر صورتله محتاج اصلاح اولمایان بر حساب وضعی ترک وکویا یونانیلره توفیقاً کلمات ایله حساب یا عمق اصولی تأسیس ایتدیرتک بزده بک غریب کلدی ابناء علیه بو کتاب حقنده اوروپا مستشرقینک مطالعاتی اوقومفی لزوم سز عد ایلک؛ وبالطبع سالف الذکر ترجمه کی کورمک بیله ایسته مدک. بالعکس «الکافی» نك بوراده بولونان ایکی نسخه مؤتوفه سی و بوبولده یازلش دیگر اثرلری کندی مزه رهبر اتخاذ ایدهرک کندی قناعت می دلائل و براهینی ایله برابر بو خاتمه به درج ایلکی مناسب کوردک.

[۱] بونقطه ده حاسب کرخی جمله به مخالفدر.

حساب الهوائى

« وهو علم بتعرف منه كيفية حساب الاموال العظيمة فى الخيال بلا كتابة ولها طرق وقوانين مذكورة فى بعض الكتب الحسابية وهذا العلم عظيم النفع للتجار فى الاسفار واهل السوق من العوام الذين لا يعرفون الكتابة وللخواص اذا عجزوا عن احضار الاسلآت الكتابية »

[كشف الظنونه]

حساب الهواء ويا حساب الهوائى، هر نه نام وشكلده اولورايسه اولسون ارقام استعمال ايتمكسزين، ذهنا اعمال عادية حسابيه اجراسنى مين بر علمدر. حساب هوائى وقيله اكثر ناسك مراجعت ايلديكى يكانه حسابدن عبارت ايدى كه « حساب العقود » دنيلن پارماق حسابيه ده بونك بر شكل مخصوصندن باشقه برشى دكلدى. واقعا حساب هندينك شيوعندن صوكره حساب هواينك استعمالى كتابتدن محروم اولان، و معافيه عددجه اكثر تى حائر بولونان، اهل سوق وتجارته منحصر قالمش ايسه ده محاسبين اسلاميه حساب مذكورك اكمال واتمامى خصوصنه صرف همت ايتمكدن كبرى دورما مشلدر. بر صورتده كه دردنجى عصر هجرىده ودها صوكره لرى بونوع حسابك قواعد وقوانيننى حاوى بر طاقم كتابلر وجوده كتير مشلدر. از جمله حاسب كر خينك «الكافى» ناميله يازمش اولدينى كتاب - اولجه ده بيان ايلديكى اوزره - قسم كليسى حساب هوائيه عائد باحث بر حساب كتابيدر [۱].

[۱] بو كتاب ۱۸۷۸ - ۱۸۸۰ سنه ميلاديه لرنده هوشهيم [Hochheim] طرفندن آلمانجه به ترجمه ايدلشدر. بو ترجمه نى او قويا ن مستشرق پول تاترى غراند آنس قلو پديده مذكور كتاب حقنده: «بو كتاب عربلر ده حسابك نه صورته تعليم ايدلديكى تدقيقه مساعد اولان بر كتابدر. بالخاصه شو جهتله جالب نظر دقتدر كه مؤلف [۱۰۱۰ - ۱۰۱۵] هيچ بر رقم يازمقسزين اعداده دائر اولان حساباتى كلات ايله افاده ايتمشدر. بوندن باشقه منابع يونانيه رجوع ايجون هنديلردن ايديلن اقتباساتدن ممكن مرتبه كتابخى تخليص ايلمشدر» ديشدر كه موما اليك بوفكرى بزم قناعتزه كلياً مخالفدر. مسئله، حساب هندى

۳ — هانکی عدددرکہ نصفی ایله ۴ عددی کندیسہ ضم اولوندقدن صوکرہ بو مجموعنکده ینہ نصفی ایله ۴ عددی ضم ایدیلہجت اولور ایسہ حاصلی ۲۰ اولسون ؟

بو سؤالک مؤداسی موجبنجہ اولامعلوم اولان ۲۰ عددندن ۴ طرح اولونجہ باقی ۱۶ عددی، عدد مجهول ایله نصفی و ۴ مجموعی ایله بو مجموعنک نصفی یگونندن عبارت قلاجقندن ۱۶ عددندہ «عدد مجهول ایله نصفی و ۴ عددندن مرکب اولان» مجموعنک نصفی ۳ دفعہ داخل اولمق لازم کلیر. ایشتہ ۱۶ عددی تثلیث ایدیلہجک اولورایسہ بولونان ۵ [بش و بر ثلث] عدد مجهول ایله نصفی و ۴ عددی مجموعنک نصفی اولور ؛ و بو ۵ عددی ده تضعیف اولونور ایسہ بولونان ۱۰ عددی ده عدد مجهول ایله نصفی و ۴ مجموعہ مساوی بولونور. ایدمی ۱۰ عددندن ۴ عددی تثلیث ایدیلیر ایسہ باقی قالان ۶ عددی عدد مجهول ایله نصفی مجموعہ مساوی ویا تعبیر دیکرلہ عدد مجهولک نصفنک اوج مثلنہ معادل اولور. بنابرین ۶ عددی تثلیث ایدیلیر ایسہ بولونہجق اولان ۲ ۱/۲ عددی عدد مجهولک نصفی اولہجقندن عدد مجهول بونک ضعیفی اولان ۴ ۱/۴ عددینہ مساوی اولمق لازم کلیر. [۱]

تنبیہ . — محاسبین اسلامیہ، حساب واسطہ سیلہ حل مسائل خصوصندہ استعمال ایلدکلی بو اوج طریقہ، طریق مساحہ یی ده علاوه ایتشلردر. آنجق بودردنجی طریق اشکال مستویہ و مجسمہ نک سطح و حجمارینہ عائد اولدیغندن ودها دوعروسى هندسہ یہ عائد بولندیغندن طریق مذکورک بورادہ ذکرندن صرف نظر ایدلمشدر. ذاتاً علمای اسلامیہ نک بویولده ویردکلی قواعد — برهاندن عاری اولہرق ذکر اولونان — اصول مساحہ دن باشقہ برشی دکلدرد. استخراج مجهول ایچون بورادہ بیان اولنان دیکر اوج طریقہ کلنجه بونلرک هربری حقندہ محاسبین اسلامیہ آیریجه رسالہ لر تألیف ایلدکلی کبی حساب کتابلرینہ آیریجه بررہابده علاوه ایتشلردر. [۲]

طریق تحلیل و تعاکس

«طریق رد و عکس» نامیده دخی یاد اولونان بواصول، استخراج مجهول ایچون محاسین شرقیه نك استعمال ایدلکری صوك بر طریق قدر. طریق تحلیل و تعاکس کسدن مقصد، بر مسئله نك مؤداسنه کوره معلوم اوزرینه اعمال معکوسه اجراییله مطلوبی استحصال ایلکدن عبارتدرکه بوده الان تدریساتمزدده مستعمل اولان بر اصولدر. محاسین اسلامییه نك بو اصولی نه کبی مسئله تطبیق ایتدکرینی ایضاح ایچون کتب معتبرهده تصادف ایدیلن مسائلک اک بسطلرندن باشلا یروق بر قاچنک بورایه درجی مناسب کورولمشدر. [۱]

۱ — هانکی عدددرکه ثلثی کندیسندن طرح ایدیلنجه باقی ۴ قالسون ؟

عدد مجهوله بالضروره اوچ ثلث بولونه جفتدن بوندن بری اسقاط ایدیلنجه ایکی ثلث قالیر ؛ حال بوکه سؤالک مؤداسی موجبنجه عدد مجهولک ایکی ثلثی ده درت اولدیفتدن بونک نصفی یعنی ایکی عددی مجهولک بر ثلثی اولمق لازم کلیر . ایشته مجهولک ثلثی ۲ اولونجه کندیسیده بونک اوچ مثلی یعنی ۶ اولور . [۱]

۲ — هانکی عدددرکه کندی نفسنه ضرب و حاصل ضربه ۲ ضم ایدلکدن صوکره مجموعی تضعیف ایدیلیر، و بو حاصل تضعیفده ۳ عددی بعدالضم مجموعی ۵ اوزرینه تقسیم و بولونان خارج قسمت ۱۰ ایله ضربت اولونور ایسه ۵۰ ظهور ایتسون ؟

سؤالک مؤداسی موجبنجه نتیجه حاصله یعنی ۵۰ عددی ۱۰ ایله تقسیم ایدیله جک اولور ایسه بولونه جق ۵ عددی سؤالده « ۵ اوزرینه تقسیم، دن بولونان خارج قسمت اولور. بنابرین بو ۵ عددی ده ینه ۵ ایله ضرب اولونور ایسه حاصل ضرب اولان ۲۵ عددی سؤالده کی « حاصل تضعیف ایله ۳ عددی، مجموعندن عبارت بولونور. ایددی بو ۲۵ عدددن ۳ طرح ایدیلیر ایسه باقی قالان ۲۳ عددی حاصل تضعیف اوله جفتدن بوده تنصیف اولونور ایسه چیقان ۱۱ عددی عدد مطلوبک کندی نفسیه حاصل ضربی [مربعی] ایله ۳ مجموعنه مساوی اولمق لازم کلیر. بوحالده ۱۱ عددندن ۲ طرح اولونجه باقی قالان ۹ عددی مجهولنک مربعی اوله جنی جهته بونک جذر مربعی آلتنجه استحصال اولونان ۳ عددی، عدد مجهولدن عبارت اولور .

$$۸ = \frac{۸}{۴} + \frac{۳}{۵} \times \left(\frac{۸}{۴} + ۸ \right)$$

اولہ جفتدن و بنابرین :

$$۸ = \text{مفروض} \quad ۵ = \text{نتیجۃ المطلوب} \quad ۸ = \text{نتیجۃ المفروض}$$

بولوندیفتدن :

$$۵ = \frac{۵ \times ۸}{۸} = \text{مطلوب}$$

استحصال اولونور .

تنبیہ ، — علمای شرقیہ طریق الخطائینہ « طریق بالکفات » دخی دیمشردر .
 بو صورت تسمیہ سبب ، مفروضلر ایله خطالرك ایکی خط متلاقینک نہایتلرندن رسم
 اولونان خطوط متوازیہ اوزرینہ ویا آلتہ یازماسیدر . فی الحقیقہ مجهولہ عطف اولونان
 قیمتلر [مفروضلر] تحویل ابتدکجه خطالركده تحول ایتیمسی بو اصولک برمیزانہ تشبیہنه
 سبب اواش ، واوزلرینہ مفروضلر ایله خطالرك محرز بولوندینی خطوط متوازیہده
 بومیزانک کفہلری کبی تلقی اولونمشدر .



اولونه بیلن مسائلدندر. فی الحقیقه بر عدد که کندیسندن نصفی ونصفنک نصفی اخراج ایدیلنجه ۶ قالسون؟ سؤالنده مثلاً مجهول ۱۲ فرض ایدیله جک اولسه :

$$۱۲ - ۶ - ۳ = ۳$$

اولاجفتندن :

$$۲۴ = \frac{۶ \times ۱۲}{۳} = ۳$$

بولونور [۱] .

مع مافیه محاسبین شرقیه اکثریا برنجی نوع سؤاللرک جوابلرینه خلل ایراث ایتمکسزین مؤدالرینی بالتحویل بو صورتله حل ایدرلر ایدی . نته کیم برنجی سؤال که ثلثانی ایله واحد مجموعی کندی اوزرینه ضم اولوندینی حالده ۱۰ عددینه بالغ اولان هانکی عدددر؟ طرزنده ایدی . عینله « هانکی عدددر که کندیسنه ثلثانی ضم ایدیلنجه مجموعی ۹ ظهور ایتسون ؟ » دیمکله برابر در .

بو حالده تعبیر قدیمنه کوره سؤال داخلنده عدد معلوم قالمایه جفتندن و مثلاً عدد مطلوب ۶ فرض ایدیله جک اولور ایسه :

$$۱۰ = ۴ + ۶$$

بولونه جفتندن :

$$\text{مطلوب} = \frac{\text{مفروض} \times \text{نتیجه المطلوب}}{\text{نتیجه المفروض}} = \frac{۹ \times ۶}{۱۰} = \frac{۵۴}{۱۰} = \frac{۲}{۵}$$

استحصال اولونور .

کذلک ایکنجی سؤال که « هانکی عدددر که کندیسنه ربی ضم اولونور و بو حاصل ضمنک اوچ خمسیده علاوه ایدلکدن صوکره ۵ طرح اولونور ایسه باقی او عدده مساوی اولسون؟ دن عبارت ایدی « هانکی عدددر که کندیسيله وربی مجموعنک اوچ خمسی ربعنه ضم اولونور ایسه مجموعی ۵ عددینه مساوی اولسون؟ طرزنده افاده اولونه بیلیر .

بو حالده بالفرض عدد مطلوب ۸ فرض ایدیله جک اولور ایسه :

محاسبین شرقیہ طریق الخطائین ایلہ حل اولونان مسائل ایکی نوعہ تفریق ایتشلردر :
 بری سؤال داخلندہ وسؤالک نہایتندہ عدد معلوم بولونان مسائلدرکہ بونوغ مسائل حل ایتک
 ایچون ایکی فرضہ لزوم کورولور . دیگر ی سؤال داخلندہ عدد معلوم اولمایان ویالکتر
 نہایتندہ عدد بولونان مسائلدرکہ بونلرک جوابنری بولمق ایچون برخطا اختیاری کافیدر .
 بونک آجیقجه سی معادلہ یه وضع اولوندینی حالہ :

$$(۱) \quad م س + \infty = ل$$

طرزندہ بردرجہ اول معادلہ سنہ منجر اولان مسائل ایچون ایکی فرض و بنا برین ایکی
 خطانک بیلنمہ سنہ لزوم واردر . بالعکس معادلہ سی :

$$(۲) \quad م س = ل$$

شکلندہ اولان مسائل ایچون ایکی خطانک بیلنمہ سنہ لزوم یوقدر . فی الحقیقہ مطلوب
 اولان س عددی بر ب عددی فرض ایدیلرک :

$$(۳) \quad م ب = ل$$

بولونور؛ وبالطبع (۲) ایلہ (۳) مناسبتلرندن :

$$\frac{ل}{ل} = \frac{س}{ب}$$

ویا :

$$\frac{ل}{ل} \times ب = س$$

استخراج اولونور . ایستہ ب مقدارینہ محاسبین اسلامیہ « مفروض » ، ل مقدارینہ
 « نتیجہ المفروض » و ل عدد معلومندہ « نتیجہ المطلوب » ناملری ویردرک :

$$\frac{\text{مفروض} \times \text{نتیجہ المطلوب}}{\text{نتیجہ المفروض}} = \text{مطلوب}$$

کجی بردستورہ توفیقاً حل مسائل ایتشلردر . نتہ کم یوقاریدہ کی صوک مثال بوصورتلہ ده حل

فی الحقیقه :

$$۵ = ۵ - \frac{۳}{۵} \times \left(\frac{۵}{۴} + ۵ \right) + \frac{۵}{۴} + ۵$$

بولونور. ایسته بونی ده محاسبین شرقیه بروجہ آتی ارانہ ایدرلر ایدی کہ بورادہ مفروض اول خطای ناقص ویردیکندن دولایی ہر ایکبسی دہ :



منسوب اولدقلری چیز کیلرک آلتہ تحریر اولونور ایدی .

۳ — هانکی عدددر کہ کندیسندن نصفی ونصفنک نصفی طرح ایدیلنجہ ۶ قالسون؟ [۱]
اولا بو عدد مطلوبی ۱۲ فرض ایدلم . بوحالہ :

$$۳ = ۳ - ۶ - ۱۲$$

اولہ جفتندن و بودہ بولونماسی لازم کلن ۶ عددندن ۳ نقصان بولوندیفتندن خطای اول — ۳ اولور .

ثانیاً عدد مطلوبی ۱۶ فرض ایلیلم . بوحالہ دہ :

$$۴ = ۴ - ۸ - ۱۶$$

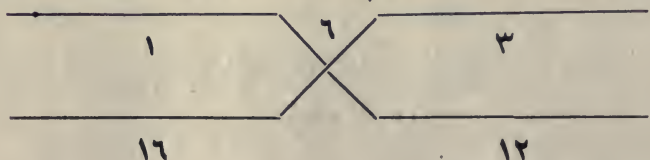
بولونور کہ بودہ ینہ ۶ دن ۲ نقصاندر . بنابرین عدد مطلوب :

$$۱۲ = \frac{۲ \times ۱۲ - ۳ \times ۱۶}{۲ - ۳} = \text{س}$$

اولور . فی الحقیقه :

$$۶ = ۶ - ۱۲ - ۲۴$$

بولونور . بو سؤالہ بروجہ آتی تنظیم و تحریر اولونور ایدی .



اکثریا محاسبین اسلامیہ بویله بر مسئله یی آئیده کی شکله کوسترلیدیکی اوزره ایکی خط



مقاطعتک نهایترندن برر خط مستقیم موازی رسم ایدره مکفر و ضلری آانه و خطاری اوسته کله جک صورتده تحریر ایدرلر ایدی که بوصورت ۶ عددینک دیگر ۶ ایله ۹ عددینکده ۱ عددیله ضرب ایدیله جکینی اراشه خدمت ایدر ایدی .

۲ — هانکی عدددرکه کندیسنه ربی ضم و مجموعنک اوچ خمسی نتیجه یه علاوه ایدلدکن صوکره ۵ طرح اولونور ایسه حاصل طرح کندیسنه مساوی اولسون . [۱]
عدد مطلوبی اولاً ۴ فرض ایدلم . بو حالده مسئله نک مؤداسی :

$$۳ = ۵ - \frac{۳}{۵} \times (۱ + ۴) + ۱ + ۴$$

بولونور؛ حال بوکه ۲ بولونمق لازم کله جکندن خطای اول — ۱ اولور . برده شمدی ینه مرعشی یه توفیقاً عدد مطلوبی ۸ فرض ایدلم . بو حالده ده :

$$۱۱ = ۵ - \frac{۳}{۵} \times (۲ + ۸) + ۲ + ۸$$

بولونه جفندن و حال بوکه ۸ بولونمق لازم کلدیکندن خطای نانی ده ۱۱ — ۸ = ۳ اولور . بناءً علیه عدد مطلوب :

$$۵ = \frac{۲۰}{۴} = \frac{۱ \times ۸ + ۳ \times ۴}{۱ + ۳} = س$$

اولمق لازم کلیر .

[۱] مرعشینک « شرح بهائیه » سندن مستخرج اولان بو مسئله :

$$س = ۵ - \left(\frac{۱}{۴} + س \right) \frac{۳}{۵} + س \frac{۱}{۴} + س$$

$$\frac{7 + 7}{7 + 7} = 1$$

اولیٰ لازم کلیر .

شمعی بو قاعده لک تطبیق ایدلدیکنه دائر کتب حسابیه دن مستخرج بر قاج مثال
ایراد ایدلم :

۱ — ثلثانی ایله واحد مجموعی کندی اوزرینه ضم اولوندیخی حالده ۱۰ عددینه بالغ
اولان هانکی عدددر ؟

بو عددی « خلاصه » صاحبنه توفیقاً اولاً ۹ فرض ایدلم . بالطبع بونک ثلثانی ۶
ایده جکندن مسئله نك مؤداسی موجبجه :

$$16 = 1 + 6 + 9$$

اولورکه بوده بولونماسی لازم کلن ۱۰ عددندن ۶ فضله در .

بنابراین : مفروض اول = ۹ ؛ خطای اول = ۶ (زائد)

در . ثانیاً عدد مطلوبیینه آملی به توفیقاً ۶ فرض ایدلم . بوحالده مسئله نك مؤداسنه
کوره بولونان :

$$11 = 1 + 4 + 6$$

عددی ینه ۱۰ عددندن ۱ فضله در .

بناءً علیه : مفروض ثانی = ۶ ؛ خطای ثانی = ۱۰ (زائد)

اولدیغندن عدد مطلوب :

$$0 \frac{2}{0} = \frac{27}{0} = \frac{9 - 36}{0} = \frac{1 \times 9 - 6 \times 6}{1 - 6}$$

بولونور . فی الحقیقه :

$$10 = 1 + 3 \frac{3}{0} + 0 \frac{2}{0}$$

اولور .

بیننده کی «خطای ثانی» دنیلن فرقی تعیین ایتمک ؛ ثالثاً مفروض اولی خطای ثانی ایله ضرب ایدهرک «محفوظ اول» دنیلن حاصل ضربی و مفروض ثانی بی ده خطای اول ایله ضرب ایدهرک «محفوظ ثانی» دنیلن حاصل ضربی حساب ایتمک دن عبارتدر .

اگر خطا لک هر ایکسی زیاده و یا نقصان جهتدن ایسه ، مطلوب اولان مجهولی استحصال ایچون محفوظ اول ایله محفوظ ثانی بیننده کی فضلی خطائین بیننده کی فضله ایله تقسیم ایتمک و شاید خطا لک بری زیاده ، دیکری نقصان جهتدن ایسه محفوظ اول ایله محفوظ ثانی مجموعی خطا لک مجموعنه تقسیم ایتمک کفایت ایدر .

ایشته بوقاعده لسان جبره نقل ایدیله جک اولور و مفروض اول ب ، و تبین ایدن خطای اول ۷ ، مفروض ثانی ۶ ، و خطای ثانی ده ۶ ایله کوستر بیه جک اولور ایسه : ۷ ، ۶ خطا لری عینی جهتنده اولدقلرینه کوره :

$$س = \frac{۷ - ۶}{۶ - ۶} = \frac{۱}{۰}$$

و مقابل جهتده بولوندقلرینه کوره ده :

استحصال اولونور . طبعیعدرکه س یرینه مسئله ده ب ، ۶ وضع ایدلدیکنه کوره بولونان ۷ ، ۶ مقدارلری عینی اشارتی حائز ایسه ل س مجهولنک قیمتی :

$$(۷) \quad س = \frac{۷ - ۶}{۶ - ۶}$$

و مختلف اشارتی حائز ایسه ل :

$$(۸) \quad س = \frac{۷ + ۶}{۶ + ۶}$$

اولور . بوا یکی دستوره داخل اولان ب ، ۶ مقدارلری «مفروض اول» ، «مفروض ثانی» ۷ ، ۶ مقدارلری ده «خطای اول» ، «خطای ثانی» نامیه یاد اولونور .

ایشته قدما میاننده مسائل حسابیه نك حلی ایچون پک زیاده مستعمل اولان و «طریق الخطائین» تسمیه اولونان اصولک اساسی بوندن عبارتدر .

آنچق بر مسئله حسابیه ده مجهولک بواصول ایله بولونان قیمت نك قیمت حقیقه اولماسی ایچون اومسئله حسابیه نك علم حبر نقطه نظرندن بر مجهوللی بدرجه اولی معادله سنی انتاج ایتیه سی و یاخود بونی انتاج ایدهرک بر حکمده بولونماسی لازم ولا بددر . عکسی تقدیرده ایکنجی ودها یوکسک درجه دن بر معادله بی انتاج ایدهرک مسائل حسابیه نك اصول مذکورده ایله حلی ، نتیجه صحیحه استحصالی کافل دکلدر . مگرکه س مجهولنه قیمت حقیقه سنه قریب قیمت لرو بر بیه لک و بولنرایله بولونان عددلری ده تکرار بوقاریکی دستورلره وضع ایدهرک مجهول ایچون بر قیمت تقریبیه استحصال ایتمک ممکن اولسون .

بونك ايجون كتب حسابيه ده بيان اولونان اصول اولامسئله نك مجهولنى « مفروض اول » دنيلن بر عدد فرض ايتك وبونكله مسئله نك مؤداسنه كوره بولونان نتيجه ايله ، اصل مطلوب اولان عدد ايله بولونه جق نتيجه بيننده كى « خطاى اول » دنيلن فرقى ضبط ايتك ؛ ثانياً ينه مجهولى « مفروض ثانى » دنيلن برايكنجى عدد فرض ايده رك بونكله ده مسئله نك مؤداسنه كوره بولونان نتيجه ايله ، اصل مطلوب اولان عدد ايله بولونه جق نتيجه

تابعنك مقدار تحولنك يعنى ما (ب) — ما (ب) تفاضلنك س متحولنك مقدار تحولى ايله متناسب بولوناسى لازمدر . ايشته بو شرط بر حال خصوصيه دة دائماً موجود دركه اوده :

$$ما (س) = و$$

معادله سنك بر درجهٔ اول معادله سندن عبارت بولوندينى حالدر . فى الحقيقه بوحالده (۱) معادله سى بر خط مستقيمى اراشه ايده جكندن س متحولنه عطف اولونان ايكي قيمتدن دولائى ما (س) تابعنك كسب ايده جكى قيمتلىر بيننده كى تفاضل س متحولنه ويريلن ايكي قيمت بيننده كى تفاضل ايله متناسب اولور . شمى ما (س) = و درجهٔ اول معادله سنى :

$$(۳) \quad م س + و = ۰$$

شكل صريحه ده تحرير ايده لم و س مجهولنه لاعلى التعيين بر قيمتى وبره لم . بو ب قيمتى معادله نك جذرى دكل ايسه معادله نك طرف ثابى صفر اوله مايه جفتندن مثلاً :

$$(۴) \quad م ب + و = ۷ \pm$$

بولونور . برده س مجهولنه ديكر بر ب قيمتى اعطا ايله لم . بوده معادله نك جذرى دكل ايسه مطلقاً طرف ثابى ينه صفره مساوى اوله مايه جفتندن :

$$(۵) \quad م ب + و = ۷ \pm$$

استحصال ايديلىر . ايشته بوايكي نتيجه واسطه سيله س مجهولنى استخراج ايتك ممكندر . فى الحقيقه (۳) مناسببتدن بركره (۴) وبركره ده (۵) مناسبتلىر طرح ايديله جك اولور ايسه :

$$م (س - ب) = ۷ \pm$$

$$م (س - ب) = ۷ \pm$$

بولونه جفتندن بونلر يكديكرينه بالتقسيم :

$$\frac{۷ \pm}{۷ \pm} = \frac{س - ب}{س - ب}$$

وبنا برين :

$$(۶) \quad \frac{ب ۷ \mp ۷ ب}{۷ \mp ۷} = س$$

*
**

طریق الخطائین

درجه اولادن بر مجهولی هر نوع مسائل عددیه بی صورت قطعیه و درجات عالیه دن اولان مسائل حسابیه بی صورت تقریبیه [۱] حله مدار اولان بو اصول شرقیلره هندیلردن انتقال ایشدر. بونی بالذات عرب ریاضیونی اعتراف ایتمکده و ذاتاً یونانیلردن انتقال ایدن کتب حسابیه ده بو طریقہ دائر هیچ بر فقره یه تصادف ایدلمه مکده در.

[۱] بو نقطه بی ایضاح ایدلم: معلوم اولدینی اوزره بر مجهولی حای هر بر مسئله حسابیه لسان جبره ترجمه ایدلمه جک اولور ایسه مختصراً:

$$(۱) \quad \text{ما (س)} = \text{و}$$

شکلنده ارائه اولونان بر معادله یه منجر اولور. بویله بر مسئله حسابیه بی حل ایتک دیمک، بو معادله یه توافقی ایدلمه جک صورتده بر عدد بولمق دیمکدر. اولاً بو معادله ده کی س مجهولی یرینه بر ب عدد معلومی قبول ایدلم. اگر بو ب عددی معادله یه توافقی ایدر ایسه عدد مذکور مطلوب اولان مجهولدن عبارت اولور. فقط اکثراً بو عدد معادله یه توافقی ایتز، تعبیر آخرله ما (ب) افاده سی و عددیه مساوی اولایه رق بوندن $\pm \gamma$ قدر تخلف ایدر.

شمی دیگر بر ب عددی ده آلم؛ و بونی ده معادله ده تجربه ایلم. اگر بوایکنجی عدد معادله یه توافقی ایدلمه جک اولور ایسه معادله نك جذری و یا مسئله نك جوابی بولومش اولور. فقط اکثر دفعه بوایکنجی عددده توافقی ایتز؛ و بنا برین ما (ب) افاده سی ده و عدد معلومندن $\pm \gamma$ قدر فرق ایدر. ایشته ما (س) تابعنده س متحولنه ب، ب کی ایکی قیمت ویرلدیکی حالده بو تابعک مقدار تحوی س متحولنك مقدار تحویلله متناسب فرض اولونور یعنی:

$$(۲) \quad \frac{\text{ما (س)} - \text{ما (ب)}}{\text{ما (س)} - \text{ما (ب')}} = \frac{\text{س} - \text{ب}}{\text{س} - \text{ب'}}$$

اولدینی قبول ایدلمه جک اولور ایسه بو مناسبتدن:

$$\frac{\text{و} - \text{ما (ب)}}{\text{و} - \text{ما (ب')}} = \frac{\text{س} - \text{ب}}{\text{س} - \text{ب'}}$$

و یا:

$$\text{س} = \frac{\text{ب} [\text{و} - \text{ما (ب')}] - [\text{و} - \text{ما (ب)}] \text{ب'}}{\text{ب} - \text{ب'}}$$

مجهولی استخراج اولونه بیلیر. آنجق س مجهولنك بوقیتی، قیمت حقیقیه سی اولمق ایچون (۲) مناسبت شرطیه سنك صحیح اولماسی، تعبیر دیگرله س مجهولنه عطف اولونه حق ایکی قیمت ایچون ما (س)

و بعد ازین مجهول اولان قیراط [سبیکهٔ اصلیه عیاری] ایله سبیکهٔ حادثهٔك مقدار
بنه اربعهٔ متناسبه طریقیله استخراج اولونور « [۱]

« سبیکهٔ اصلیهٔك قیراطی یعنی عیاری مراد اولونور ایسه زر خالص مقامنده اولان
اون بش عددیله نحاس مقامنده اولان درت عدد جمع اولونهٔرق مجموع اولان اون طقوز
عددك اون بش عددینه نسبتی یکرمی درت قیراطك قیراط مجهوله نسبتی کی اولور. یعنی :

$$۱۹ : ۱۵ : ۲۴ : \text{مجهول}$$

و یا :

$$\text{مجهول} = \frac{۱۸}{۱۹}$$

اولور .



[۱] کاتبوی : حساب کسورات . بو مسئلهٔك نهایتنده مؤلف غایت محق بر اخطارده
بولونمشدر : دیورکه « بوتکلفه [یعنی حساباته] احتیاج، سبیکهٔ حادثه [یعنی ایکنجی کولچه] اورتاده
موجود اولادینی صورتده در . ایکنجی کولچه موجود اولور ایسه وزن اولونهٔرق مقداری یوزمقالدن
طرح ایدیلهٔجه باقی اخراج اولونان نحاس بولونور. بومقدار درت ایله ضرب اولونوب ۱۰۰ مثقالدن
طرح اولوندقده باقی زر خالص منقالی اولور . »

۷ عددینک ۳ عددینه نسبتی ۱۲ ساعتک چکن زمانه نسبتی کبی اولمقله :

$$۷ : ۳ :: ۱۲ : \text{مجهول}$$

$$\text{مجهول} = \frac{۳۶}{۷} = ۵ \frac{۱}{۷} \text{ ویا تقریباً } ۵ \text{ ساعت ، } ۸ \text{ دقیقه}$$

بولونور و باقی ۶ ساعت ۵۲ دقیقه قالمش اولور .

۶ — عیاری مجهول و ۱۰۰ مثقال وزننده آلتون ایله نحاس مخلوطندن عبارت برسیکه [کولچه] نک ربی آلنه رق دروننده کی نحاس اخراج ایدلکدن صوکره باقی اوج ربع مخلوط ایله قاریشدرسه و بصورتله حاصل اولان ایکنجی سبیکه نک عیاری ده ۲۰ [۱] اولدینی کورواسه عجا اصل کولچه نک عیاری نه اولمق لازم کلیر ؟

جواب : « سبیکه اصلیه ده موجود زر خالص ایله نحاسک اوج ربی مجموعنک او اوج ربعه نسبتی یکر می درت عددینک درت عددینه نسبتی کبی اولمقله زر خالص مقدارینک اوج ربع نحاسه نسبتی درت عددینک یکر می عددینه نسبتی کبی اولماسنی مستلزم اولدیفندن :

$$\begin{array}{ccc} \text{زر خالص نحاس} & & \text{نحاس معلوم النسبه} \\ ۳ & & ۴ \\ ۱ : \frac{۳}{۴} :: \text{مجهول} : \frac{۴}{۲۰} \end{array}$$

اربعه متناسبه سی بالترتیب :

$$\text{مجهول} = \frac{۴}{۲۰} \div \frac{۳}{۱۵} = \frac{۴}{۱۵}$$

بولونور .

« یعنی مجموع نحاس ، زر خالصک اون بش جزئندن درت جزئی اولدینی ظاهر اولور .

[۱] عیارلر قدیماً یکر می درده نسبة افاده ایدیلیر ایدی . بویه آلتون ایله نحاس مخلوطنک یکر می درت قیراطنده قاچ قیراط آلتون وار ایسه او مخلوطه اوقدر عیارنده در دینیلیر ایدی . بو حالده ایکنجی کولچه نک عیاری ۲۰ در دیمک ، وزناً بهر ۲۴ قنده یکر می قسم آلتون و درت قسم نحاس واردیمکله برابر در . ایشته اکثریا عیاریرنه قیراط دینلمه سی ده بو کامیندر . نه کم بوسبیکه ۲۰ قیراطنده در دینیلیر که نوندن مقصد یکر می عیارنده در دیمک در .

ایدن ایکی ساعی [ناتار] - بهر مرحله اون ایکیشر ساعتک مسافه اولق اوزره - بینلری آلتش مرحله اولان ایکی بلدهدن بروقتده متقابلاً حرکت ایتسه لر قاچنجی کونده وقاچنجی مرحله ده بربرلینه ملاقی اولورلر ؟

هر ایکی ساعتک جمعاً ۱ کونده قطع ایتدکلی ۱۳ + ۹ = ۲۲ ساعتک مسافه نك ایکی بلده آره سنده کی ۱۲ × ۶۰ = ۷۲۰ ساعتک مسافه یه نسبتی واحدک یکدیگرینه ملاقی اولق ایچون کچن عدد ایامه نسبتنه مساوی اوله جغندن ایام مجهوله عددی :

$$۲۲ : ۷۲۰ :: ۱ : \text{مجهول} \quad \frac{۸}{۱۱} = \text{مجهول} \quad ۳۲ \text{ يوم}$$

و برنجی ساعتک قطع ایلدیکی مسافه :

$$۲۲ : ۱۳ :: ۷۲۰ : \text{س} \quad \text{س} = \frac{۵}{۱۱} = ۴۲۵ \text{ ساعت}$$

و ایکنجی ساعتک قطع ایلدیکی مسافه :

$$۲۲ : ۹ :: ۷۲۰ : \text{س} \quad \text{س} = \frac{۶}{۱۱} = ۲۹۴ \text{ ساعت}$$

بولونور. بونلرده مرحله یه تحویل ایدیلنجه برنجی ۳۵ نجی مرحله دن بر مرحله نك $\frac{۱}{۳}$ جزئی قدر ایلر ایلدیکی زمان ایکنجیسنه ملاقی اولدینی و ایکنجیسی ده بو ائنده حرکت ایتدیکی نقطه دن اعتباراً ۲۴ نجی مرحله دن بر مرحله نك $\frac{۲}{۳}$ قسمی قدر بری به کلتش بولوندینی آکلاشیلیر .

۵ - بر کیسه تساوی لیل ونهار کیجه سنده برینه ساعت قاچ اولدینی [غروب شمسدن بری قاچ ساعت کچدیکنی] سورسه و او آدمده کچن زمانک ثانی کیجه دن باقی قالان زمانک ربعه مساویدر دیسه عجباً بو آدمک صور دینی زمان ساعت قاچ ابدی ؟ [۱] .

غروب دن اعتباراً کچن زمان - کسردن قورتلقی ایچون - ۳ اعتبار اولونور ایسه ثانی ۱ اوله جنی کبی بو ۱ عددی ، کچه جک زمانک ربعه مساوی اوله جغندن کچه جک زمانده بو حسابجه ۴ فرض ایدلک لازم کلیر . چونکه دردک ربی بردر [۲] . ایشته بوحالده بوتون کیجه مدتی اولان ۱۲ ساعت ۳ + ۴ = ۷ عددیله کوسترلش اوله جغندن

[۱] غیاث الدین جمشید - مفتاح الحساب .

[۲] و یاخود خلاصه صاحبک یابدینی کی باقی قالان زمان ۴ عددی ایله کوسترلیر ایسه بونک ربی واحد اوله جغندن و بو ۱ عددی کچن زمانک ثلثه مساوی بولونه جغندن کچن زمانده ۳ ایله کوسترلک اقتضا ایدر .

و یا :

$$\text{مجهول} = \frac{2 \times 5}{3} = \frac{1}{3} \text{ رطل}$$

دن عبارتدر .

۲ — آتونك بهر مثقالی بش درهم ، اینجونك بهر مثقالی اون درهم اولقى اوزره
اون مثقال اینجویه بدل قاچ مثقال آتون آله بیلیر ؟

جواب : ۵ : ۱۰ :: ۱۰ : مجهول

و یا :

$$\text{مجهول} = \frac{10 \times 10}{5} = 20 \text{ مثقال}$$

اولور .

۳ — درت موصلقک یا لکیز بردن آقان صوابله برکونده [۲۴-ساعتمده] ، اینکنجیسنندن
آقان صو ایله ایکی کونده ، اوچنجیسنندن آقان صو ایله اوچ کونده ، دردنچیسندن آقان
صو ایله ده درت کونده طولان بر حوض ، بودرت موصلق بردن آچیلدینی حالده نه قدر
زمانده طولار ؟

موصلقک هپسی بردن آچیلدینی حالده برکونده حوضک :

$$2 \frac{1}{12} = \frac{3+4+6}{12} + 1 = \frac{1}{4} + \frac{1}{3} + \frac{1}{2} + 1$$

یعنی ایکی مثلی ایله $\frac{1}{12}$ جزئی طولیدیرم جق قدر صو آقاجغندن نه قدر کونده حوضک
برمنلی صو آقاجغنی تعیین ایچون بروجه آتی بر اربعه متاسبه ترتیب اولونور :

$$1 : 2 \frac{1}{12} :: \text{مجهول} : 1$$

و

$$\text{مجهول} = 1 \div 2 \frac{1}{12} = \frac{12}{25} \text{ کون}$$

و یا ساعت ، دقیقه ، ثانیه بهالتحویل : ۱۱ ساعت ، ۳۱ دقیقه ، ۱۲ ثانیه اولدینی بولونور .

۴ — بری ، کونده اون اوچ ساعتک مسافه و دیگرى طقوزساعتک مسافه قطع

و یا :

$$۸ = \frac{۲۴}{۳} = \frac{۳ \times ۸}{۳} = \text{مجهول}$$

بولونور .

فی الحقیقه ۸ عددینک نصفی ۴ ، وربعی ۲ وربینک اوج مثلی ۶ ایدرکه بونلرک حاصل ضربی ده :

$$۲۴ = ۶ \times ۴$$

تماماً ۸ عددینک ۳ مثله مساویدر .

۶ — هانکی عدددرکه ایکی ثلثی ایله ضرب اولونجه ایکی مثلی حاصل اولسون ؟
بوراده مأخذ $\frac{۲}{۳}$ کسربنک مخرجی اولان ۳ ، واسطه بونک صورتی تشکیل ایدن ۲
عددی و مقدار النسبه ایکی مثلی افاده ایدن ۲ عددی اولدیغندن :

$$۲ : ۳ :: ۲ : \text{مجهول}$$

و یا :

$$۳ = \frac{۲ \times ۳}{۲} = \text{مجهول}$$

بولونور . زیرا ۳ عددینک ایکی ثانی ۲ اولدیغندن :

$$۲ \times ۳ = ۳ \times ۲$$

اولور .

معاملاته تعلق ایدن مسأله کلنجه بو نام تحتنده معروف اولان مسائل بیع و شرا
اجارات، ارباح و خسرات، اقرار باندین المجهوله عائد مسائلدن عبارتدر .
بونلردن ده ، بروجہ آتی اک بسیطلرندن باشلایهرق بر قاچ نمونه ایراد ایلیهلم :

۱ — بش رطلی اوج درهم [۱] اولان برشیندن ایکی درهم ایله نه قدر رطل آله بیلیر؟

بو سؤالک جوابی :

$$۵ : ۳ :: \text{مجهول} : ۲$$

[۱] درهم علی الاطلاق بوراده مسکوک کموش دیمکدر . نته کیم دینارده مسکوک آلتون مقامنده
استعمال ایداشدر . رطل، قدیمآ سوت و سیرکه کی مایعات ایچون قولانیلان بر اولچودر .

تناسبی تشکیل و :

$$\text{مجهول مربعی} = \frac{24 \times 6}{1} = 144$$

و جذر مربعی آن نتیجه :

$$\text{مجهول} = 12$$

بولونور .

۴ — هانکی عدد در که ایکی ثنثی ایله ضرب اولوندینی حالد ۶ عددینه مساوی اولسون؟
بومسئله ده مأخذ $\frac{3}{2}$ کسرینک ۳ مخرجی و واسطه ده ۲ صورتی و معلوم اولان عددده
۶ در . بناءً علیه :

$$3 : 2 :: \text{مجهول مربعی} : 6$$

تناسبی بالترتیب :

$$\text{مجهول مربعی} = \frac{6 \times 3}{2} = 9$$

و یا :

$$\text{مجهول} = 3$$

بولونور . فی الحقیقه $3 \times \frac{3}{2} = 2$ اولمغله $2 \times 3 = 6$ اولور .

۵ — هانکی عدد در که نصفی ایله اوچ ربی یکدیگرینه ضرب اولونجه کندینک
۳ مثله مساوی اولسون ؟

بومسئله ده معلوم اوله رق ویرلمش بر عدد اولمادیغندن معلوم النسبه یوق ایسه ده اونک
یرینه مقدار النسبه وارد در که اوده نسبتی کوسترن ۳ عددیدر .

ایمدی مأخذ ایله واسطه :

$$\frac{3}{8} = \frac{3}{4} \times \frac{1}{2}$$

کسرینک ۸ مخرجی ایله ۳ صورتی اولدیغندن بورادن :

$$8 : 3 :: \text{مجهول} : 3$$

$$\frac{2}{0} = \frac{4 \times 3}{0} = \text{مجهول}$$

قیمتی استخراج ایدرلر ایدی. فی الحقیقه $\frac{2}{0}$ [ایکی وایکی خمس] ک برربی $\frac{3}{0}$ اولدیغندن مسئله نك مؤداسی موجبنه :

$$3 = \frac{3}{0} + \frac{2}{0}$$

بولونور .

۲ — هانکی عدددرکه کنديسندن ثلثی طرح اولونجه باقي ۶ قالسون ؟

بومسئله ده مجهولك ك كوچوك جزئی، ثلثی یعنی ۳ قسمی در. مجهول اولان عدددن بویه برثلث چیقنجه بالطبع ایکی ثلثی یعنی ۲ قسمی قاله جقندن بوراده ده مأخذ ۳ واسطه ۲ اولدیغی کبی و ذاتاً عدد معلوم ده ۶ دن عبارت اولدیغندن :

$$3 : 2 :: \text{مجهول} : 6$$

تناسبی بالتشکیل مجهولك :

$$9 = \frac{6 \times 3}{2} = \text{مجهول}$$

قیمتی استحصال اولونور . فی الحقیقه ۹ عددینك ثلثی ۳ اولدیغندن :

$$6 = 3 - 9$$

بولونور .

۳ — هانکی عدددرکه نصفی ثلثی ایله ضرب اولونجه ۲۴ عددینه مساوی اولسون ؟

عدد مجهولك نصفی یعنی ۳ سی ایله ثلثی یعنی ۲ قسمی حاصل ضربی دیمك، عدد مجهولك مربعتك سدسی یعنی :

$$\frac{1}{6} = \frac{1}{3} \times \frac{1}{2}$$

مثلی دیمكدر .

بوحالده مأخذ ۶ ، واسطه ۱ ، معلوم النسبه ۲۴ اولدیغندن :

$$24 : 1 :: \text{مجهول مربعی} : 6$$

کبی براربعه متناسبه تشکیل ایتمکدن عبارتدرکه اربعه مذکورہ یوقاریدہ بیان ایدیلن نظریه جبریہ ایله بولمش اولدیغمز :

$$ب : ۶ :: ۵ : س$$

ویا :

$$\frac{س}{۵} = \frac{۶}{ب}$$

تناسبندن باشقه برشی دکلدر . شونی ده علاوه ایدلم که $\frac{ب}{۶}$ کسری :

$$\frac{ب \times ب}{۶ \times ۶} = \frac{ب}{۶} \times \frac{ب}{۶}$$

کبی ایکی کسرك حاصل ضربندن عبارت اولدیغی حالده کتب حسابیه ده مأخذہ « مسطح المخرجین » وواسطیه ده « مسطح العدد الکسرین » نامری وریلیر ایدی . شمعی اکثر حساب کتابلرنده بیان اولونان بوقاعده بسیطیه توفیقاً برقاچ مسئله عدیه حل ایدلم :

۱ — هانکی عدددرکه ربعی کنديسنه ضم اولونجه ۳ عددی حاصل اولسون [۱] ؟
بومسئله بی محاسین اسلامیه اربعه متناسبه ایله حل ایتک ایچون مجهولک مسئله ده داخل اولان الكوچوك جزئی — که ربعدر — اساس اتخاذ ایتشلردر . بوحالده عدد مجهوله بالطبع درت ربع بولونه جفتندن بوکا بر ربع دهـا علاوه ایدیلنجه جمعاً مجهولک $\frac{۹}{۲}$ منلی استحصال ایدلمش اولور . ایشته بوکسرك مخرجی تشکیل ایدن ۴ عددی « مأخذ » ، ۵ صورتی ده « واسطه » دن عبارتدر . مسئله نک یکانه معلوم اولان عددی ایسه ۳ عددیدرکه بوده « معلوم النسبه » در . بناء علیه یوقاریدہ بیان اولونان قاعدهیه توفیقاً محاسین شرقیه :
مأخذ : واسطه : : مجهول : معلوم النسبه

ویا :

$$۴ : ۵ :: : مجهول : ۳$$

کبی برتناسب ترتیب و بوندن مجهول وسطده واقع اولقله طرفین حاصل ضربنی وسطه بالتقسیم مجهولک :

کبی بر معادله یی انتاج ایله ن مسائل نظر اعتباره آما دقلری و یالکنز :

$$م س = ۵$$

شکلنی انتاج ایدن سؤالارک اربعة متناسبه ایله حلّی ایچون قواعد درمیان ایلدکاری جهته محضا :

$$س = ۵$$

شکلندن تفریق ایچون ، بو نوع سؤالار « سؤال یتعلق بالزیاده والنقصان » دیمشردر . تمبیر دیکرله مجهول دوغرو دن دوغرویه مسئله ده فلان عدده مساویدر طرزنده بیلدیرلدیکنی وبالعکس ، مثبت بر عدد تام ویا کسر اولوق اوزره :

$$م + ۱ = ۵ \quad م - ۱ = ۵$$

ویا خود :

$$م < ۱ \quad م > ۱$$

اولدیغنه کوره مجهولک تزیید ویا تنقیص ایدلمش اوله رق ویرلدیکنی افهام ایچون بو نوع مسائل عدديه « بالزیاده ویا بالنقصان مسائل » نامنی ویرمشلردر .

شمدی بو ایضاتدن صوکره محاسبین اسلامیه نك درجه اولادن بر مجهوللی مسائل عدديه نك حلّی ایچون وضع ایلدکاری قواعدی بیان ایدلم؛ وبونک ایچون بنه یوقاروده کی :

$$\frac{۵}{۷} س = ۵$$

شکل عمومیسندن استعانه ایلیه لم :

بویله بر طرفی مجهوله تابع بولونان و برکسر صورتنده کوسترلمش اولان بر مسئله عدديه کسرک مخرجنه یعنی ۷ مقدارینه « مأخذ » ویا « امام » [۱] و صورتنه یعنی ۵ مقدارینه ده « واسطه » و س ایله کوستر دیکمز مجهوله « مجهول » و ۵ ایله کوستر دیکمز مقدار ، عدد اولدیغنه کوره « معلوم النسبه » و مجهوله تابع بولوندیغنه کوره ده « مقدار النسبه » نامنی ویرمشلردر . ایشته بو تمبیرات بللندیکی حالده بویله بر مسئله عدديه نك حلّی ایچون کتب حسابیه ده ارا نه اولونان طریق :

مأخذ : واسطه : : مجهول : معلوم النسبه

[۱] علمای عرب امام کله سنی یالکنز بوراده دکل علی اطلاق برکسرک مخرجنی افاده ایچون ده

$$م س \pm \infty = 0$$

و یا طرز عتیقه کوره :

$$م س = \infty$$

شکونده اوله جفی شبهه سزدر .

شمعی م امثالی $\frac{ب}{7}$ کبی بر کسر صورتنده ویرلمش اولور ایسه بالطبع بمعادله :

$$\infty = م \frac{ب}{7}$$

و یا خود :

$$(۱) \quad م \times 7 = \infty \times ۱$$

کبی یکدیگرینه مساوی ایکی حاصل ضربی ارانه ایدم جکندن بونلره برتناسبک طرفین
ووسطینی نظریله باقیله بیلیر . بناءً علیه صوک مساوات :

$$ب : 7 :: \infty : م س$$

کبی بر اربعة متناسبیه تحویل اولنه بیلیر .

بو حالده بویله بر درجه اولی معادله سنی انتاج ایدن هر نوع مسائل عددیه یی اربعة
متناسبه ایله حل ایتک ممکن اوله جکندن محاسبین اسلامیه ده بوجهتی نظراعتباره آملشیر
و حساب کتابلرینه بونک ایچون قواعد مخصوصه درج ایلشیردر .

شوراسنی ده سویلک لازمدرکه :

$$م س = \infty$$

معادله سنده م امثالی $\frac{ب}{7}$ کبی بر کسر صورتنده ویرلمش اولسه دخی معادله مذکوریه یی
بر برینه مساوی :

$$م \times ۱ = \infty \times ۱$$

کبی اییی حاصل ضربدن متشکل عد ایلک و بنا برین :

$$م : ۱ :: \infty : م س$$

تناسبی تأسیس ایلک ممکندر . ایشته محاسبین اسلامیه، یک صریح اولماسنه بناءً :

$$م س = \infty$$

حل مسائل

مسائل حسابیه نك حلی خصوصند ریاضیون شرقیه نك اکثریتله استعمال ایلدکری اصول، اربعه متناسبه، خطائین، ورد و عکس طریقلرندن عبارت ایدی.

طریق اربعه متناسبه

اربعه متناسبه ایله بونك بر حال خصوصیتی اولان ثلاثه متناسبه، ریاضیون اسلامییه نك استخراج مجهول ایچون حسابده استعمال ایلدکری باشلیجه بر اصولدر. بر صورتده که اصول مذکوریه محاسبین اسلامییه تطبیقی ممکن اولان هر نوع مسائلک حلنه تطبیق ایلشلدرد. حتی مسائلی بونقطه نظر دن ایکی صنفه تقسیم ایتشلردر که بونك بری مجهوله زیاده نقصان تعلق ایدن مسائل عدویه، دیگرى معاملات تعلق ایلین مسائل حسابیه در.

کتب عربیه ده اکثریا «زیاده و نقصانه تعلق ایدن مسائل» نامیه یاد اولونان برنجی نوع مسائلک نهدن عبارت اولدیغی بر از ایضاح ایده لم: محاسبین اسلامییه درجه اولادن بر مجهولی بر معادله یی انتاج ایدن و یا خود بویه بر معادله یه منجر اوله بیان کافه مسائل عدویه یی اربعه متناسبه ایله حل ایدر لر ایدی. آنجق بویه بر مسئله ده دائما یکدیگرینه مساوی ایکی طرف تشکیل اولونه جق جهته بونك بر طرفنک مطلقا بر کسر صورتنده بولونماسنی شرط اتخاذ ایلشلدرد. چونکه بو نوع معادلاتک، محاسبین عربیه کوره، شکل عمومی - منفرداً منفی بر عددی تصور ایده مدکلرندن - :

$$م س = \odot$$

دن عبارت ایدی.

فی الحقیقه هیچ بر مسئله ده مجهول صراحة افاده ایدلمیه جکی ومثلاً هانکی عدددر که
 ه عددینه مساوی اولسون کبی بر سؤال صریح ایراد ایدلمیه جکی جهته بونوع درجه
 اول مسائلنک معادله عمومییه ده :

$$۲ : ۱ :: ۶ : ۳$$

متناسبه سی ینه بر متناسبه منفصله صحیحهدر .

بویکی صنفك یکدیگر نندن فرقی برنجیسنده طرفین مجموعك وسط ایله حاصل ضربنك ، طرفین حاصل ضربنك ضعفنه مساوی اولماسی ، ایکنجیسنده ایسه طرفین مجموعك وسط ایله حاصل ضربنك ، طرفین مربعلری مجموعنه مساوی بولونماسندن عبارتدر [۱] .

فی الحقیقه لاعلی التعین بر متناسبه تألیفیهك حدلری ب ، ۷ ، ۱۰ ایله کوستریلهجك اولور ایسه بو متناسبه تألیفیه یوقاریکی تعریف موجبجه برنجی صنفدن اولدیغنه کوره :

$$ب : ۷ :: ۱۰ : (ب - ۷)$$

وایکنجی صنفدن بولوندیغنه کوره ده :

$$ب : ۱۰ :: ۷ : (ب - ۷)$$

اولور . حال بوکه بویکی تناسبدن نظیر نظیره :

$$(۱) \quad ۲ب = ۷(ب + ۷)$$

و

$$(۲) \quad ۲ب + ۷ = ۲ب(ب + ۷) \quad [*]$$

مناسبتلری استخراج ایدیلیر که بونلرده اولجه بیان اولونان خاصه لرك افاده ریاضیه لرندن عبارتدر .

[۱] شهاب الدین ابن الهایم - « المعونه » : تکلمه : باب اول .

[۲] بویکی نتیجه شایان دقتدر . تعریف حاضره کوره بر تناسب تألیفی بی تشکیل ایدن ب ، ۷ ، ۱۰ کی اوچ مقدارك عکسلری :

$$\div : \frac{۱}{ب} : \frac{۱}{۷} : \frac{۱}{۱۰} : \frac{۱}{۵}$$

کبی بر تناسب عددی تولید ایتمه سی ايجاب ایدرکه بوندن ده :

$$\frac{۱}{۵} + \frac{۱}{ب} = \frac{۲}{۷}$$

ویا (۱) نومرولو :

$$۲ب = ۷(ب + ۷)$$

مناسبتی بولونور .

$$\frac{\bar{س}}{ه} = \frac{\bar{ب}}{ز}$$

و یا $\bar{ب} : ز :: \bar{س} : ه$

کبی تالیلری مشترک اولان ایکی تناسبدن :

$$\frac{ز}{ه} = \frac{\bar{ب} + ب}{\bar{س} + س}$$

و یا $(\bar{ب} + ب) : (\bar{س} + س) :: ز : ه$

تناسبی ده صحیح اولور .

بوکون ایکی مساواتک یکدیگریله ضرب و یا تقسیمی و یا خود بر مساواتک طرفینه واحدک ضم و یا طرفیندن واحدک طرحی کبی یک بسیط بر صورتله استحصال اولونان بوتناسبلری ریاضیون اسلامییه یک مهم اشکال قواعددن عد ایتشلردر .

۳ — نوع نائی تشکیل ایدن متناسبه تألیفیه کلنجه اوده، اوچ حددن مرکب اولان ونسبت عددیه ایله نسبت هندسیه دن مؤلف بولونان برتناسبدن عبارتدر [۱] . متناسبه تألیفیه ایکی صنفه منقسمدر : برنجی صنفده حد اصغرک حد اکبره نسبتی حد اوسط ایله حد اصغر بیننده کی فضلك حد اکبر ایله حد اوسط بیننده کی فضله نسبتنه مساویدر . مثلاً :

$$۶ : ۳ : ۲$$

متوالیه سی برنجی صنفدن بر متناسبه تألیفیه و یا موسیقیه در . چونکه :

$$(۳ : ۶) : (۲ - ۳) :: ۶ : ۲$$

و یا ینه او دیمک اولان :

$$۶ : ۲ :: ۳ : ۱ \quad \text{و یا خود} \quad ۳ : ۱ :: ۶ : ۲$$

متوالیه سی بر متناسبه منفصله در .

ایک برنجی صنفده حد اصغرک حد اکبره نسبتی حد اکبر ایله حد اوسط بیننده کی فضلك حد اوسط ایله حد اصغر بیننده کی فضله نسبتنه مساویدر . نته کیم :

$$۶ : ۵ : ۳$$

متوالیه سی ایک برنجی صنفدن بر متناسبه موسیقیه در . چونکه :

$$(۵ - ۳) : (۵ - ۶) :: ۶ : ۳$$

و یا :

کبی ایکی تناسبدن :

$$\frac{\text{ه}}{\text{ه}} = \frac{\text{ب}}{\text{ب}} \quad \text{و یا} \quad \text{ب} : \text{ب} :: \text{ه} : \text{ه}$$

بولونور .

سابعاً : طرفینلری مشترک اولان :

$$\frac{\text{س}}{\text{ه}} = \frac{\text{ب}}{\text{ز}} \quad \text{و یا} \quad \text{ب} : \text{ز} :: \text{س} : \text{ه}$$

و

$$\frac{\text{س}}{\text{ه}} = \frac{\text{ب}}{\text{ز}} \quad \text{و یا} \quad \text{ب} : \text{ز} :: \text{س} : \text{ه}$$

کبی ایکی تناسبدن :

$$\frac{\text{س}}{\text{س}} = \frac{\text{ز}}{\text{ز}} \quad \text{و یا} \quad \text{ز} : \text{ز} :: \text{س} : \text{س}$$

تناسبی ده صحیح اولور .

ثامناً : مقدملری مشترک اولان :

$$\frac{\text{س}}{\text{ه}} = \frac{\text{ب}}{\text{ز}} \quad \text{و یا} \quad \text{ب} : \text{ز} :: \text{س} : \text{ه}$$

و

$$\frac{\text{س}}{\text{ه}} = \frac{\text{ب}}{\text{ز}} \quad \text{و یا} \quad \text{ب} : \text{ز} :: \text{س} : \text{ه}$$

کبی ایکی تناسبدن :

$$\frac{\text{ب}}{\text{س}} = \frac{\text{ز} + \text{ز}}{\text{ه} + \text{ه}} \quad \text{و یا} \quad (\text{ز} + \text{ز}) : (\text{ه} + \text{ه}) :: \text{ب} : \text{س}$$

تناسبی ده صحیح اولور .

ثاسعاً :

$$\frac{\text{س}}{\text{ه}} = \frac{\text{ب}}{\text{ز}} \quad \text{و یا} \quad \text{ب} : \text{ز} :: \text{س} : \text{ه}$$

رابعاً : برتناسبده اول ویا ثانیك اول ایلہ ثانی بیننده کی تفاضلہ نسبتی ثالث ویا رابعك ثالث ایلہ رابع بیننده کی تفاضلہ نسبتہ مساویدر . تعبیر دیگرله (۱) تناسبنندن :

$$ب : (ب - ۷) :: ۷ : (۷ - ه)$$

و یا :

$$۷ : (ب - ۷) :: ه : (ه - ۷)$$

تناسبنه انتقال ایتمک ممکن اولورکه بوکاده محاسین عرب « قلب النسبة » دیمشلدردر .

خامساً : برتناسبده اول ایلہ ثانی مجموعك اول ایلہ ثانی تفاضلنه نسبتی ثالث ایلہ رابع مجموعك ینہ ثالث ایلہ رابع تفاضلنه نسبتہ مساویدر . تعبیر دیگرله یوقاریکی تناسب :

$$(ب + ۷) : (۷ - ب) :: (ه + ۷) : (ه - ۷)$$

و یا :

$$\frac{ه + ۷}{ه - ۷} = \frac{ب + ۷}{ب - ۷}$$

و یا خود :

$$\frac{ب - ۷}{ه - ۷} = \frac{ب - ۷}{ه + ۷}$$

شکلنده تحویل اولونه بیلیرکه تناسبك بو خاصه سنه « تفصیل النسبة » دنیلمشدر .

سادساً : وسطینلری مشترك اولان :

$$\frac{۷}{ه} = \frac{ب}{۷} \quad \text{و یا} \quad ۷ : ۷ :: ۷ : ه$$

و

$$\frac{۷}{ه} = \frac{ب}{۷} \quad \text{و یا} \quad ۷ : ۷ :: ۷ : ه$$

اولا :

$$ب : ۷ :: ۵ : ه$$

ويا :

$$\frac{۵}{ه} = \frac{ب}{۷}$$

تناسبنده طرفین وسطین و وسطین ده طرفین ایله تبدیل اولونه بیلیر : تعیر آخرله تناسب مذکور :

$$۷ : ب :: ۵ : ه \quad \text{ويا} \quad \frac{۵}{ه} = \frac{۷}{ب}$$

صورتنده یازيله بیایر که بو خاصیه «عکس النسبة» و بالمقابلہ (۱) شکلنده یازماسنده «طرد النسبة» نامی ویرلمشدر . [۱]

ثانیاً : بر تناسبده اولک ثالثه نسبتی ثانینک رابعه نسبتی کی اولور؛ ویا تعیر حاضرله مقدملرک بر برینه نسبتی تالیرلرک بر برینه نسبة مساوی بولونور. بناءً علیه (۱) تناسبی :

$$ب : ۷ :: ۵ : ه$$

طرزنده یازمق دخی ممکنندر که تناسبک بو خاصه سنه « بدل النسبة » ویا « تبدیل النسبة » دنیلمشدر . [۱]

ثالثاً : بر تناسبده اول ویا ثانینک اول ایله ثانی مجموعنه نسبتی ثالث ویا رابعک ثالث ایله رابع مجموعنه نسبته مساویدر ؛ تعیر دیگرله (۱) تناسبندن :

$$ب : (ب + ۷) :: ۵ : (۵ + ه)$$

ويا :

$$۷ : (ب + ۷) :: ه : (۵ + ه)$$

تناسبی ده استخراج ایتمک ممکن در که بو خاصیه ده « ترکیب النسبة » تعیر ایدلمشدر . [۲]

[۱] غیاث الدین جمشید - مفتاح الحساب - باب ثالث قاعده ۲۴

[۲] » » » » ۲۶

[۳] » » » » ۲۷

عددی ده اجرا قلنمشد. ایشته ریاضیون اسلامیہ کتاب اصولہ مبرهن اولان بوخواصی ویا کندی تعبیرلرنجه قواعدی، عیناً حساب کتابلرینه نقل ایلمشلدرد. شویله که : بر اربعه متناسبه یی تشکیل ایدن درت عدد حال حاضرده ب، ۶، ۵، ۴، ۳، ۲، ۱ کوستریله جک اولورایسه :

$$(۱) \quad ۶ : ۵ :: ۳ : ۲$$

تناسبده ب، ۴ عددلری طرفین ۶، ۵ مقدارلری وسطین ویا خود صره سیله ب، ۶، ۵، ۴ مقدارلرینه اول، ثانی، ثالث، رابع و ب ایله ۶ عددلری « اولین » و ۳ ایله هده « آخرین » دن عبارت اولور. بویله برتناسبک خاصه اس-اسیمه سی طرفین حاصل ضربنک وسطین حاصل ضربنه مساوی اولماسیدر. تعبیر آخرله (۱) تناسبی همه حال :

$$\frac{۵}{۴} = \frac{۳}{۲}$$

ویا :

$$۵ \times ۲ = ۴ \times ۳$$

مساواتی ایجاب ایتدیکی کی :

$$[۴] \quad ۶ : ۵ :: ۳ : ۲$$

ویا :

$$\frac{۳}{۲} = \frac{۵}{۴}$$

ثلاثة متناسبه سی ده :

$$[۴] \quad ۶ \times ۳ = ۵ \times ۲$$

مساواتی استلزام ایدر.

ایشته استخراج مجهول ایچون اربعه متناسبه یه اولان مراجعت، اربعه متناسبه نك بویله بر مساواتی تأسیس ایتک خاصه سنه مالک اولماسنه مینیدر.

مع مافیه کتاب الاصولده کورولدیکی اوزره برتناسب، حدلری ینه اوتناسبک حدلرندن متشکل اولق اوزره، برطاقم تناسبلرک وجودینی اقتضا ایدر که بونلری شرفیلر حساب کتابلرینه نقل ایتمکدن واکثریا برنامله یکدیگریندن تفریق ایلمکدن کری طور مامشلدرد. شویله که :

کنندند صوکره کان حده نسبتی $\frac{1}{4}$ اولدینی کبی طرفیندن متناظر بولونان حدلرک حاصل ضربی ده :

$$۸ \times ۴ = ۱۶ \times ۲ = ۳۲ \times ۱$$

$$۶ \times ۳ = ۹ \times ۲ = ۱۸ \times ۱$$

کبی نظیر نظیره یکدیگریه مساویدر . فقط حد اولک حد ثانییه وحد ثالث حد رابعه ، حد خامسک حد سادسه والی آخره نسبتی بر نسبت هندسیه ثابته اولدینی حالده طرفیندن متناظر اولان حدلرک حاصل ضربی یکدیگریه مساوی اولمادیغندن دولایی :

$$۰۰۰ \quad ۱۴ ، ۷ ، ۶ ، ۳ ، ۲ ، ۱$$

سلسله اعدادی بر متوالیه هندسیه منفصله تشکیل ایدمز .

یونندن باشقه بر متوالیه متصله نك عددی فرد اوله بیلیر ایسه ده بر متوالیه منفصله نك عددی مطلقا زوج اولمایدیر . بناءً علیه بر متوالیه متصله یی تشکیل ایدن حدلرک اقل عددی اوج ، حال بوکه بر متوالیه منفصله نك عدد حدودی لا اقل درت اولمق اقتضا ایدر . ایشته بویله اوج عدددن تشکیل ایدیلن بر متوالیه متصله یه « ثلاثة المتناسبه » ذیلدیکی کبی درت عدددن تشکیل قلنان بر متوالیه منفصله یه ده « اربعة المتناسبه » نامی ویرلمشدر .

« اربعة المتناسبه » نامیله یاد اولونان بر تناسب هندسی یی تشکیل ایدن حدلره صره سیله اول ، ثانی ، ثالث ، رابع ناملری ویرلدیکی کبی اول ایله رابعه « طرفین » و ثانی ایله ثالثه « وسطین » ذیلمشدر ؛ و وسطه یالکز بر حد بولوندیغنه کوره بوکاده ساده جه « وسط » تعیر اولومشدر .

محاسبین عرب کرک اربعة متناسبه ، کرک ثلاثة متناسبه یی بوجه آتی :

$$۶ \quad ۰۰ \quad ۳ \quad ۰۰ \quad ۲ \quad ۰۰ \quad ۱$$

و :

$$۴ \quad ۰۰ \quad ۲ \quad ۰۰ \quad ۱$$

شکلنده صره سیله یازارلر ؛ و « واحد الی اثنین کفسبه ثلاثة الی الستة ونسبة واحد الی اثنین کفسبه اثنین الی الاربعة » ديه قرائت ایدرلر ایدی .

کرک بر اربعة متناسبه ، کرک بر ثلاثة متناسبه یی تشکیل ایدن مقادیرک خواصی اوقلیدسک « کتاب الاصولی » ایله میان شرقیونه داخل اولمشدر . فی الحقیقه کتاب الاصولک بشنجه مقاله سنده بو درت ویا اوج عدد برر خط [مقدار] ایله کوستریلرک تناسب نظریاتی وضع وتأسيس ایدمش ؛ ومع ما فیہ بونظر یانک اعداده تطبیقنده بالآخره تحقیقات

فرد عدد در سلسله سندن؛ و او چنانجیسی ایکیدن بدء ایده رک تفاضلری ایکی اولمق اوزره کیدن:

$$... ۱۲, ۱۰, ۸, ۶, ۴, ۲$$

زوج عدد در سلسله سندن عبارتدر .

اعداد متناسبه غیر طبیعییه کلنجیه اوده :

$$... ۱۹, ۱۵, ۱۱, ۷, ۳$$

کبی لاعلی تعیین بر عددن باشلا یه رق ثابت بر تفاضل ایله دوام ایدن سلسله اعدادن باشقه برشی دکدر .

بر متوالیه عددیه نک ، کرك طبیعی کرك غیر طبیعی اولسون ، خاصه اساسیه سی عدد حدودی زوج اولدیغنه کوره طرفیندن متناظر [ابعاد متساویه ده کائن] بولونان عدد در مجموعنک طرفین مجموعنه مساوی اولماسندن وعدد حدودی فرد اولدیغنه کوره ده وسطده قالان عددنک ایکی مثلنک طرفین مجموعنه مساوی بولونماسندن عبارتدر . بنابراین بر متوالیه عددیه نی تشکیل ایدن حدنک عددی لا اقل ۳ اولمق ضروریدر .

متوالیه طبیعی لرك تدقیقی اعداد طبیعی نک مجموعی ایله فرد و زوج عددنک مجموعی تعیینه خدمت ایتمیکی جهتله بونلر من القدیم نظر تدقیقندن دور طو توملماشدر . آنجق کرك بونوع متوالیه اعدادنک کرك اعداد طبیعی نک مربع ومکعبلرندن متشکل دیگر متوالیاتنک تدقیقی حسابدن زیاده ارمناطیقی به عائددر .

۲ — نوع ثانی تشکیل ایدن متناسبه هندسیه ده « متصله » و « منفصله » ناملریله ایکی قسمه تفریق ایدلمشدر: بر متوالیه هندسیه ده حد اولک حد ثانی به نسبتی حد ثانیکن حد ثالثه و حد ثالث حد رابعه والی آخره نسبتی کبی اولدیغنه کوره اومتوالیه یه « متوالیه المتصله » ؛ وبالعکس ، حد اولک حد ثانی به نسبتی حد ثالث حد رابعه و حد خامسک حد سادسه نسبتی کبی اولدیغنه کوره ده « متوالیه المنفصله » نامی ویرلمشدر . فقط کرك متصله ، کرك منفصله اولان بر متوالیه هندسیه نک خاصه اساسیه سی طرفیندن متناظر [ابعاد متساویه ده] بولونان حد در حاصل ضربنک یکدیگرینه مساوی اولماسندن عبارتدر . نته کیم قدمایه نظراً :

$$... ۳۲ : ۱۶ : ۸ : ۴ : ۲ : ۱$$

$$... ۱۸ : ۹ : ۶ : ۳ : ۲ : ۱$$

متوالیه لرندن برنجیمی متصله و ایکنجیسی منفصله در . زیرا هر برنده بر حدنک

نسبت و تناسب

ریاضیون شرقیه قدما به توفیقاً ایکی عددک ، صحیح اولسون ویا کسر بولونسون ، یکدیگرینه نسبتی ایکی صورتله نظر مطالعهیه آملرلدر . بونک بری اوایکی عدد بیننده کی تفاضل ، دیگریده ینه او ایکی عدد بیننده کی خارج قسمت اعتباریله در : ایکی عددک بیننده کی تفاضل نظر اعتباره آندیغنه کوره بو ایکی عدد بیننده کی نسبت « نسبت العددیة » و بالعکس ایکی عدد بیننده کی خارج قسمت نظر اعتباره آندیغنه کوره ده بونلر میاننده کی نسبتده « نسبت الهندسیة » دیمشلدر .

ایشته بر قانون تحتنده بویله بر ویا ایکی جنس نسبتدن تشکل ایدن سلسله اعدادده « اعداد المتناسبة » ویا سادهجه « المتناسبة » ویا « المتوالية » ناملری ویرلش [۱] و « المتناسبة نسبة عددية » ، « المتناسبة نسبة هندسية » و « المتناسبة نسبة تألیفیه » دیه اوج نوعه تفریق ایدلمشدر [۲] .

۱ — متناسبة عددیه ، « اعداد متناسبة الطبيعية » و « اعداد متناسبة غیر الطبيعية » ناملریله ایکی قسمه تفریق اولومشدر . اعداد متناسبة طبیعییه نك شرقیونه کوره اوج صنفی واردر : برنجیسی واحدندن بدء ایدن و تفاضللری واحده مساوی اولان :

۱ ، ۲ ، ۳ ، ۴ ، ۵ ، ۶ ، ۰۰۰

سلسله اعداد طبیعییه سندن ؛ ایکنجیسی ینه واحدندن بدء ایله تفاضللری ۲ اولق اوزره کیدن :

۱ ، ۳ ، ۵ ، ۷ ، ۹ ، ۱۱ ، ۰۰۰

[۱] « المتوالية » تعبری بر قانون تحتنده یکدیگرینی ولی ایدن اعداده ویرلش براسم قدیمدرکه فرنکارک [Suite de nombre] تعبریینه معادلدر .

[۲] سکزنجی عصرندن اعتباراً یازیلان کتب شرقیده نسبتک انواعی درت اولق اوزره کوسترلش و نسبت عددیه ، نسبت هندسیه ، نسبت مؤلفیه برده « نسبت شکلیه » علاوه ایدلش ايسهده نسبت اخیره نك علم حسابدن باحث اولان بو قسمده ذکرى بزجه مناسب کورولمشمدر . چونکه نسبت شکلیه دنیان شی « اعداد مشکله » تعبر اولومان اعداد مثلثه ، مربعه ، ۰۰۰ و اعداد اهرامیه و سائر هیه عائددر . بو نوع اعداد متوالية ايسه حسابک دائره تصرفدن خارج و قدیم « ارثماطیق » دنیلن و حال حاضرده « نظریه اعداد » تعبر اولومان علمه راجعدر . حتی نسبت مؤلفیه بيله بوراده اضطراری اوله رق ذکر ایدلمشدر . [تفصیلاتی ایچون قسم ثانیده « علم الارثماطیق » به مراجعت اولونه] .

ایشته غیاث الدینک بوصورت تحریرینه واقف اولان و اونجی عصر هجری اوائلنده
در سعادته بر حیات بولونان راصد تقی الدین ده اصول مذکوریه خطوط مثلثاتیه به تطبیق
ایلمشدر . [۱] فی الحقیقه عصر مذکور کلاسیه قدر جیب ، مماس کی خطوط مثلثاتیه
من القدیم کسور ستینیه اوزره یوریدولورایدی . مثلثات مستویه و کروییه دن باحث اولان
جلدمزده بیان ایدلدیکی اوزره تقی الدین خطوط مذکوریه بی ده کسور اعشاریه به تحویل
ایلمش و آنجق ارقام هندیه برینه ، منجمینه مخصوص اولان ، ارقام جملی استعمال ایتمشدر .



[۱] بزم نقویلمزده اکثریا وقایع سالفه میاننده بر شیئه تصادف اولونورکه اوده ۹۸۷ سنه سی
حذا سنده « راصد تقی الدین طرفندن اصول اعشارینک اختراعی » عباره سنک محرر بولماسیدر .
بو کیفیت یوقاریکی ایضاحندن ده آکلاسیه لاجتی اوزره تقی الدینک اولجه غیاث الدین طرفندن
تصور واستعمال اولونان کسور اعشاریه نک ۹۹۲ [۹۷۸ دکل] سنه سنده خطوط مثلثاتیه به تطبیقندن
کنایه در . فقط کسور اعشاریه بی اک اول تصور واستعمال ایدن تقی الدین دکل دلامه غیاث الدیندر .

«ولما كان المحيط ستة امثال نصف القطر وكسر بلغناه الى التاسع [۱] فاخذنا ذلك الكسر من مخرج هو عشر»
 دیش و محیط ایله نصف قطر بینده کی نسبتی بروجه آتی ارقام هندیه و کسور اعشاریه ایله افاده ایشدر [۲].

الصحاح

۶ ۲ ۸ ۳ ۱ ۸ ۵ ۳ ۰ ۷ ۱ ۷ ۹ ۵ ۸ ۶ ۵

بومقدارک نصفی آله حق اولور ویا تعبیر دیگرله - عادت اولدینی اوزره - محیط دائره قطریه نسبت اولونور ایسه :

صحاح

۳ ۱ ۴ ۱ ۵ ۹ ۲ ۶ ۵ ۳ ۵ ۸ ۹ ۷ ۹ ۳ ۲

بولونور که بوده صوکه اعشار خانه سنه قدر قیمت حاضره حقیقیه سنه موافقدر [۳].
 ایشته شو وثیقه ایله ثابت اولویور که بر کسری اعشاری اوزره یورتک و کسور اعشاریه بی اعداد صحیحه کی تحریر ایلمک اصولی ال اول شرقلیل طرفدن دوشونلشدر. واقعا اون یدنجی عصر میلادی اوائلنده انکلترده بر حیات بولونان اوغترده، که مؤلفدن تقریباً ایکی عصر صوکره کلشدر، غربده ایلمک دفعه اوله رق کسور اعشاریه بی استعمال ایش ایسه ده بو وقعه هیچ بر زمان ریاضیون شرقیه دن واز جمله غیاث الدین جمشیددن بو کشفک شرفی نزع ایده من.

غیاث الدین ایله اوغترده [Oughtred] ک صورت تحریرلرنده بر فرق وار ایسه اوده اوغترده کد صحیح قسمی ایله کسور اعشاریه قسمی بر (د) ایله تفریق ایلمه سی و غیاث الدینک عدد صحیح قسمی اوزرینه «صحاح» کلمه سی یازماسیدر که بوفرقلک اصول اعشاریه کوره هیچ بر اهمیتی یوقدر. چونکه اصول اعشاریدن مقصد اصلی، کسوری مخرجسن اوله رق اعداد صحیحه کی مراتب متوالیه اوزره یازمقدرد.

[۱] غیاث الدینک کسورات ستینییه ایله بولش اولدینی مقدار :

دقیقه مرفوع

تاسمه

۶ ۱۶ ۵۹ ۰۸ ۰۱ ۳۴ ۵۱ ۴۶ ۱۴ ۵۰

درکه محیط دائره کد نصف قطره نسبتدن عبارتدر .

[۲] غیاث الدینک صورت تحریری ایله یوقاریده کی صورت ترنیم بیننده برفرق وارددر که اوده مشارالیهک صفرلی ه اشارتیه و بش رقنی د شکلنده کوسترمه سیدر .

[۳] تفصیلات ایچون هندسه دن باحث اولان دردنجی جلد ه مراجعت اولونه .

کسور اعشاریه

بوریاه قدر کسور عادیہ ایله بونلره عائذ اولان اعمال حسابیه نك شرقیلیر میاننده
نه صورتله اجرا ایلدیکینی ارانه وایضاح ایلدك . شمدي برارده کسور اعشاریه دن بحث
ایلیله :

بوابده شرق وغربده قبول اولونان فکر عمومی کسور اعشاریه نك ایلک دفعه اوله رق
اوروپاده اون یدنجی عصر میلادیده تصور واستعمال ایدلمش اولماسی مرکزنده ایدی .
حال بوکه تدقیقات عاجزی بونك کلیاً خلاف حقیقت اولدیغنی اثبات ایتمشدر :
کسور انك مخرجلرینی ، منحصرأ ومنتظماً :

$$۱۰، (۱۰)^۱، (۱۰)^۲، (۱۰)^۳، (۱۰)^۴، (۱۰)^۵، \dots$$

طرزنده اون عددنك قوای متوالیه سی اوزره یوروتك و بوندن بالاستفاده کسورات
مذکورہ بی اعداد صحیحہ کبی صولدن صاغہ طوغری بلاخرج یان یانه یازبویرمك فیکری
اوله ادعا اولوندیغی کبی اوروپاده دوشونلش و بولونمش برشی دکلدر . بو ادعا مزه دلیل
قطعی ، طقوزنجی عصر هجری اوئلنده سمرقنده برحیات بولونان علامه غیاث الدین جمشیدك
« رساله المحیطیه » نامنده کی اثرنده تصادف ایتدیکمز وثیقہ در : تاریخ هجرتك ۸۱۵ سنه سیله
۸۲۷ سنه سی آره سنده سمرقنده تالیف ایدلمش اولان ، عربی العبارة ، بورسالة نك موضوعی
اسمندن ده آکلاشیلاجنی اوزره محیط دائره ایله قطری بیننده کی نسبت ثابتہ بی تعییندن
عبارتدر . غیاث الدین - هند - دن باحث اولان جلد مزده بیان ایدیلہ - کی اوزره -
رساله محیطیه - اسلافنك و ازجمله آرشید و ابوالوفا و ابوالریحانك و اصل اولامادقلری
بر درجه تقریب ایله محیط دائره نك قطره نسبتی [π عددینك قیمت تقریبیه سنی]
تعیینه موفق اولمش ؛ و بونسبتی اول امرده ارقام حمل و کسور ستینیه ایله حساب و افاده
ایلدیکی حالده بعده ارقام هندیه و کسور اعشاریه بی تحویل ایلشدز .

فی الحقیقه رساله مذکورہ نك « فی تحویل مقدار المحیط الی الرقوم الهندیه علی ان نصف
القطر واحد » عنوانی فصل نامنده مؤلف :

$$\sqrt{\frac{18}{4}} = \sqrt{\frac{9 \times 2}{2 \times 2}} = \sqrt{\frac{9}{2}} = 2\sqrt{\frac{1}{2}} \quad - 3$$

افاده سنك جذر تحقیقیسی اولمادیغندن و تقریباً :

$$2\sqrt{\frac{2}{9}} = \frac{2}{1 + 4 \times 2} + 4 = 2 + 16\sqrt{1} = 18\sqrt{1}$$

اولدیغندن ۲ ایله تقسیم اولونور ایسه :

$$2\sqrt{\frac{1}{9}}$$

بولونور [۱] .

تلمیه . — کسوراته عائد اعمالک میزانیلری اکثریا اعمال معکوسه ایله اجرا اولونور ایدی . شویله که : کسوراتک جمعی طرح ، و طرحی جمع ایله امتحان ایدلیدی کبی ضربی تقسیم و تقسیمی ضرب ایله تحقیق قیلنیرایدی . کذلک جذر مربعی و یا خود مکعبی آلتمش اولان برکسر تربیع و یا تکعیب ایدیلهرک حاصلنک مجذورہ مساوی اولوب اولمادیغی معاینه ایدیلیر ایدی . بناءً علیه اعمال کسور حقنده محاسبین اسلامیه نك استعمال ایلدکاری طرق امتحانیه ، بوکون مستعمل اولان اصول جاریه دن باشقه برشی دکل ایدی .



[۱] کسور مرکبه نك جذر مربع و جذر مکملبرنک استخراجی جبردن باحث اولان قسم نایده کوستربله جکدر .

افاده سنك جذر تحقیقیسی اولمادیغندن ۷ صورتی ۲ مخرجی ایله ضرب ایدیلهرك حاصل ضرب اولان ۱۴ عددینك جذر تقریبیسی آلیز وبعده ۲ مخرجیله تقسیم ایدیلیز. شویله كه :

$$\sqrt{5+9} = \sqrt{14}$$

ویا تقریباً :

$$3 \frac{0}{7} = \frac{0}{1+3 \times 2} + 3$$

بولونور ؛ وبوده ۲ ایله تقسیم اولونور ایسه :

$$[1] \quad 1 \frac{6}{7} = \frac{26}{14}$$

استحصال اولونور .

$$\frac{\sqrt{52}}{4} = \frac{\sqrt{13 \times 4}}{4 \times 4} = \frac{\sqrt{13}}{4} = 3 \frac{1}{4} - 2$$

افاده سنك ده جذر تحقیقیسی یوق ایسه ده تقریباً :

$$\frac{36}{0} = 7 \frac{3}{10} = \frac{3}{1+7 \times 2} + 7 = 3 + 49 = \sqrt{52}$$

اولدیغندن ۴ ایله تقسیم اولونور ایسه :

$$1 \frac{4}{0} = \frac{9}{0} = \frac{36}{0 \times 4}$$

اولوركه بوده $3 \frac{1}{4} \sqrt{}$ افاده سنك جذر تقریبیسی در.

[۱] مرعشی- شرح بهائیه: لان اقرب المجذورات الى الاربعة عشر التسعة اسقطها منها ونسبت الباقي وهو خمسة الى مضعف جذر المسقط مع واحد وهو السبعة يكون خمسة اسباع واذا ضمتها الى جذر التسعة يكون ثلاثة وخمسة اسباع اى ذلك الجذر على الاثنين وهو مخرج النصف ليخرج واحد وستة اسباع لانك اذا ضربت كلا من المقسوم عليه في المخرج وهو السبعة يكون حاصل الاول سنة وعشرين وحاصل الثانى اربعة عشر واذا قسمت الحاصل الاول على الحاصل الثانى يخرج واحد وستة اسباع وهو مجذور المطلوب .

$$\frac{36}{96} = \frac{2 \times 6 \times 3}{2 \times 6 \times 8} = \frac{3}{8}$$

استحصال ایدیلیر .

بوحالده $\frac{3}{8}$ کسری ایله بر مقدار مجموعنه مساویدرکه اونی ده بولمق ایچون کسر مذکور دیکرندن طرح ایتک ایجاب ایدر . ایشته بو طرح عملی اجرا ایدیله جک اولور ایسه :

$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{6} \times \frac{1}{8} = \frac{1}{2 \times 6 \times 8} = \frac{36}{2 \times 6 \times 8} - \frac{37}{2 \times 6 \times 8}$$

بولونور که بوحالده $\frac{3}{8}$ کسری «ثلاثة اثمان ونصف سدس الثمن» دیه تسمیه ایدلمش اولور [۱] .

کسورک هزر مربع و مکعب بزرگ استخراجی . — جذر مربعی آله جق کسر ، کسر مع الصحیح ، و یا بزم تعبیر من وجه ایله عدد صحیح مع الکسر ، ایسه اول امرده تجنیس ایدیلیر یعنی عدد صحیح قسمی بسط ایدیلرک کسر شکیلنه تحویل اولونور . اگر حاصل اولان کسورک صورت و مخرجنک جذر تحقیقیلری وار ایسه آله رق بری دیکرینه تقسیم ایدیلیر . مثال :

$$[۲] \quad ۲ \frac{1}{۲} = \frac{۵}{۲} = \frac{۲۵\sqrt{۲}}{۴\sqrt{۲}} = \frac{۲۵}{۴}\sqrt{۲} = ۶\frac{1}{۴}\sqrt{۲} \quad - ۱$$

$$[۳] \quad \frac{۲}{۳} = \frac{۴\sqrt{۳}}{۹\sqrt{۳}} = \frac{۴}{۹}\sqrt{۳} \quad - ۲$$

اگر صورت ایله مخرجنک جذر تحقیقی یوق ایسه مخرج جذردن قورنارلمق ایچون کسورک صورت و مخرجی مخرج ایله ضرب اولونور و حاصل اولان صورتک اولجه کورولدیکی اوزره جذر تقریبی آله نقدن صوکره مخرج اوزرینه تقسیم اولونور . مثال :

$$- ۱ \quad \frac{۷}{۲}\sqrt{۲} = ۳\frac{1}{۲}\sqrt{۲}$$

[۱] عشرة ونصف وثلث على ثلاثة وخمس : المخرج ثلثون والمبلغ الاول ثلثمائة وخمسة وعشرون والثاني ستة وتسعون ، والمخرج ثلاثة وثمثة اثمان ونصف سدس الثمن .

[۲] خلاصة الحساب : فجذر ستة وربع هو اثنان ونصف [لان مجنس الستة والربع خمسة وعشرون ومخرج الكسر الاربعة وكل منها مجذور تحقبقا جذر الاول خمسة والثاني اثنان فاذا قسمت الخمسة على الاثنین يخرج اثنان ونصف] .

[۳] خلاصة الحساب : وجذر اربعة اتساع هو ثلثان .

قبول کورولہ من۔ زیرا بوافادہ دیکرندن دھامغلقدرد۔ بنابرین مؤلفک [*] اختیار ایستیکی جوابدہ کی صورت تسمیہ اک موافقیدر۔

نامناً عدد صحیح مع الکسرک عدد صحیح مع الکسرہ تقسیحی :

$$۳ \frac{۱}{۵} \div \left(\frac{۱}{۳} + ۱۰ \frac{۱}{۲} \right)$$

بورادہ مخرج مشترک $۲ \times ۳ \times ۵ = ۳۰$ اولدیغندن مقسوم و مقسوم علیه بونکله ضرب اولونور ایسه :

$$(۶ + ۹۰) \div (۱۰ + ۳۱۵)$$

و یا :

$$۳ \frac{۳۷}{۹۶} = \frac{۳۲۵}{۹۶} = ۹۶ \div ۳۲۵$$

بولونور؛ فقط اوچ عدد صحیحندن فضلہ چیقان $۳۷ \frac{۳۷}{۹۶}$ کسرینی [قابل تسمیہ اولدیغندن دولای] تسمیہ ایتمک ایجاب ایدر۔

$$۲ \times ۶ \times ۸ = ۹۶$$

ایمدی :

اولدینی کبی ۳۷ عددی ده عدد اول اولدیغندن بو کسر کسور معطوفه شکلنده تسمیہ اولونه بیلیر۔ حال بوکله :

$$\frac{۳۷}{۲ \times ۶ \times ۸} = \frac{۳۷}{۹۶}$$

کسری نصف یعنی $\frac{۱}{۲}$ و یا $\frac{۴}{۸}$ دن کوچوک و اوچ ثمن یعنی $\frac{۳}{۸}$ دن بویوکدر۔ زیرا بونلر عینی مخرجہ ارجاع اولونور ایسه :

$$\frac{۴۸}{۹۶} = \frac{۶ \times ۸}{۲ \times ۶ \times ۸} = \frac{۱}{۲}$$

[*] ضرب و تقسیمه عائد مثاللرک کافه سی شرف الدین الطیبی نک مقدمة فی علم الحسابندن آلتیش اولمغله مؤلفندن مقصد مشارالیهدر۔

$\frac{31}{74}$ کسریںک کسور معطوفه و یا کسور مستثناة شکننده ارا نه ایدلمسی چاره سی آرانیلیر .
شویله که :

$\frac{31}{74}$ و یا $\frac{31}{9 \times 8}$ کسریںک صورتی مخرجنک نصفندن کوچو کدر . بو حالده کسر مذکور $\frac{1}{2}$ و یا کندی مخرجنده بولونان مضروبندن زوجنه نسبتله $\frac{1}{8}$ دن اصغر؛ و $\frac{3}{8}$ دن اعظمدر . زیرا $\frac{36}{74} = \frac{9 \times 4}{2 \times 18}$ و حال بوکه $\frac{27}{74} = \frac{9 \times 3}{2 \times 18}$ در . بنابرین $\frac{31}{74}$ کسری بولق ایچون $\frac{3}{8}$ کسرینه برشی علاوه ایتملی و یا $\frac{1}{8} = \frac{1}{2}$ کسردن برشی طرح ایتملیدر . شمعی هر ایکسینی ده تحری ایدلم : $\frac{31}{74}$ کسردن اولاً $\frac{3}{8}$ طرح اولونور و بنابرین علاوه سی لازم کلن مقدار آرانیلیر ایسه :

$$\frac{1}{9} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{9 \times 2} = \frac{4}{9 \times 8} = \frac{27 - 31}{9 \times 8} = \frac{9 \times 3}{9 \times 8} - \frac{31}{9 \times 8}$$

بولونور که بوده « نصف التسع » دیمکدر . بو حالده بولونان خارج قسمت که :

$$\frac{1}{9} \times \frac{1}{2} + \frac{3}{8} + 2 = 2 \frac{31}{72}$$

در « اثنان وثله اثمان ونصف تسع » دیه تسمیه ایدلمش اولور .

شمعی برده کسر مستثناة ایله آرایه لم : بونک ایچون $\frac{1}{8}$ دن نه طرح ایدلمک لازم کلدیکی بوله لم :

$$\frac{1}{9} \times \frac{1}{8} \times 0 = \frac{0}{9 \times 8} = \frac{31 - 36}{9 \times 8} = \frac{31}{9 \times 8} - \frac{9 \times 4}{9 \times 8}$$

و یا « خمسة اثمان التسع » اولق اقتضا ایدر . بنابرین خارج قسمت ده :

$$\frac{1}{9} \times \frac{0}{8} - \frac{4}{8} + 2$$

و یا :

$$\frac{1}{9} \times \frac{0}{8} - \frac{1}{2} + 2$$

و تعبیر آخرله « اثنان ونصف الا خمسة اثمان التسع » اولق ایجاب ایلر که بوده دیکرینه نسبتله ملخص اولمادیفی کبی فهمده قریب بولونمادیقندن بالطبع دیکرینه نسبتله شایان

$$\div 50 \quad (1 + 15)$$

و یا :

$$3 \frac{1}{8} = \frac{50}{16} = 16 \div 50$$

بولونور که بوده «ثلاثة وثمان» دن عبارتدر .

سابعاً کسر مرکب کسر مرکب ایله تقسیمی [*] :

$$\left(\frac{1}{7} + \frac{1}{5} \right) \div \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{2} \right)$$

بوراده [۱] مخرج مشترك $2 \times 3 \times 5 \times 7 = 210$ اولدیغندن مقسوم ایله مقسوم علیهدن هر بری بونکله ضرب اولونور ایسه :

$$(30 + 42) \div (70 + 105)$$

و یا :

$$72 \div 175$$

و بنابرین :

$$2 \frac{31}{72} = \frac{175}{70}$$

بولونور ایسه ده محاسبین عرب ایچون $2\frac{31}{72}$ کسرنی تسمیه ایتک [۲] یعنی کسور تسعه دن مرکب بر هیئته تحویل ایلک اقتضا ایتدیگندن اول امرده مخرجک کسور تسعه دن هانکیسنک مخرجلرنی قبول ایتدیکی آرانیلیر و ذاتاً $8 \times 9 = 72$ اولدیغندن بوکسركده ثمن و تسع جنسندل افاده ایدیه بیلیمه سنه باقیلیر . فقط صورتی تشکیل ۳۱ عددی اعداد اولدن بولوندیغی و بنابرین هیچ بر قاسم قبول ایتدیکی جهته بو تسمیه نك نه بر کسر مضاف، نه ده بر کسر منکسر شکنده اوله مایه جنی نظرده اظهار ایدر . بناء علیه

[۱] مثال : نصف وثلث علی خمس وسمیع . المخرج مأتان و عشره و مبلغ ضرب المقسوم فی المخرج مائة و خمسة و سبعون ؛ و مبلغ ضرب المقسوم علیه فی المخرج فيه . اثنان و سبعون . قسمنا الاول علی الثاني خرج من القسمة اثنان و ثلثة اثمان و نصف التسع و هذا الجواب .

[۲] اول امرده محاسب بوکسرك قابل تسمیه اولدیغنه قائلدر زیرا ۷۲ عدد اعداد اولدن اولمادیغی کی اعداد ناله دن ده دکادر بلکه اعداد ثانیه دن در .

اولدینی و ۲۹ صورتی ده عدد اولدن عبارت بولوندینی جهتله :

$$\begin{array}{r} ۲۹ \\ \hline ۶ \times ۵ \times ۲ \end{array}$$

افاده سنی نصف ، خمس ، سدس کبی کسورات مفردیه نظراً کسور معطوفه و یا مستثناة شکنده افاده ایتک ممکن اولور . فقط $\frac{۲۹}{۶۰}$ کسری $\frac{۱}{۶}$ دن کوچوک و $\frac{۲}{۵}$ دن بویوکدر . چونکه بویکی کسر عینی مخرجه تحویل ایدیلیر ایسه :

$$\frac{۳۰}{۶۰} = \frac{۶ \times ۵ \times ۱}{۶ \times ۵ \times ۲} = \frac{۱}{۲}$$

$$\frac{۲۴}{۶۰} = \frac{۶ \times ۲ \times ۲}{۶ \times ۵ \times ۵} = \frac{۲}{۵}$$

ایدرکه $\frac{۲۹}{۶۰}$ کسری بونلرک ایکیمی آره سنده در . اکر برنجیسی آلنه جق اولور ایسه کسر برکسر مستثنا شکنده وایکینجیسی آلنه جق اولور ایسه اوزرینه برشی ضم اولونه جفتدن کسر ، برکسر معطوف شکنده اولور . شمدی ساده لکنه بناءً ایکینجیسی آللم : و بونی $\frac{۲۹}{۶۰}$ دن طرح ایدلم که $\frac{۲}{۵}$ اوزرینه ضعی اقتضا ایدن کسر تعین ایتسون . بو حالده :

$$\frac{۱}{۶} \times \frac{۱}{۲} = \frac{۱}{۶ \times ۲} = \frac{۵}{۶ \times ۵ \times ۲} = \frac{۲۴}{۶ \times ۵ \times ۲} - \frac{۲۹}{۶ \times ۵ \times ۲}$$

اولور وخارج قسمت :

$$\frac{۱}{۶} \times \frac{۱}{۲} + \frac{۲}{۵} + ۳ = ۳ \frac{۲۹}{۶۰}$$

بولونورکه بوده «ثلاثة وخسان ونصف السدس» ده تسمیه اولونور [۱] .
سادساً عدد صحیحك عدد صحیح مع الكسره تقسیمی :

$$۱۰ \div ۳ \frac{۱}{۵}$$

بوراده مخرج مشترك ۵ اولغله هرابیکی طرف بش ایله ضرب اولونور ایسه :

[۱] عشرة وربع وخمس على ثلاثة. المخرج عشرون والمبلغان مأتان وتسعه قسمنا المأتين والتسعة على الستين ، خرج ثلاثة وخسان ونصف السدس .

بولونور که بوده «سبعة عشر وسبع» ديه دوزغروذن دوزغرويه قابل تسميه در [۱].
 رابعاً عدد صحيح مع الكسرك كسور معطوفه تقسيمى [*]:

$$\left(\frac{1}{4} + \frac{1}{3}\right) \div 10 \frac{1}{2}$$

بوراده مخرج مشترك $3 \times 4 = 12$ در . بنابرین :

$$(3 + 4) \div (6 + 120)$$

$$7 \div 126$$

ويا :

$$18 = \frac{126}{7}$$

بولونور که عدد صحيح دن عبارت اولغله تسميه به لزوم يوقدر [۲].
 خامساً كسر مركبك عدد صحيحه تقسيمى [*]:

$$3 \div \left(\frac{1}{5} + 10 \frac{1}{4}\right)$$

بوراده مخرج مشترك $4 \times 5 = 20$ در . بنابرین طرفین بونکله ضرب ايديلير ايسه:

$$60 \div (4 + 5 + 200)$$

ويا :

$$3 \frac{29}{60} = \frac{209}{60} = 60 \div 209$$

بولونور. آنحق عدد صحيح اولان ۳ عددندن فضله قالان $3 \frac{29}{60}$ کسرى قابل تسميه اولغله
 تسميه ايتک ايجاب ايدر . ايمدى :

$$2 \times 5 \times 6 = 6 \times 10 = 60$$

[۱] عشرة على ثلث وربع . المخرج اثناء عشر والمبلغ الاول مائة وعشرون والثاني سبعة
 قسمنا الاول على الثاني خرج سبعة عشر وسبع وهو الجواب .

[۲] عشرة ونصف على ثلث وربع . المخرج اثناء عشر، والمبلغ الاول مائة وستة وعشرون،
 والثاني سبعة والخارج من القسمة ثمانية عشر .

$$\frac{۱۴۳}{۶۹ \times ۵} = \frac{۱۴۳}{۳۴۵}$$

کسری $\frac{۲}{۵}$ دن بوبوک و $\frac{۳}{۵}$ کوچوکدر . فی الحقیقہ :

$$\frac{۱۳۸}{۶۹ \times ۵} = \frac{۶۹ \times ۲}{۶۹ \times ۵} = \frac{۲}{۵}$$

$$\frac{۲۰۷}{۶۹ \times ۵} = \frac{۶۹ \times ۳}{۶۹ \times ۵} = \frac{۳}{۵}$$

بولونور . بنا برین $\frac{۲}{۵}$ ایله بمقدار مجموعہ مساوی اولیٰ لازم کلیرکہ بمقدارده شہسز :

$$\frac{۱}{۲۳} \times \frac{۱}{۳} = \frac{۱}{۶۹} = \frac{۵}{۶۹ \times ۵} = \frac{۱۳۸}{۶۹ \times ۵} - \frac{۱۴۳}{۶۹ \times ۵}$$

دن عبارتدر . کسری اصم اولمقلہ بوخارج قسمته :

$$\frac{۱}{۶۹} + \frac{۲}{۵}$$

ویا «خمسان و جزؤ من تسعة وستین جزؤاً من واحد» دیک ایجاب ایدرکہ مؤلفده بونک قیمت تقریبیه سنی $\frac{۱}{۵} \times \frac{۱}{۳} = \frac{۱}{۱۵}$ [سبع العشر] دیه کوسترمشدر . فی الحقیقہ $\frac{۱}{۶۹}$ ایله $\frac{۱}{۵}$ آرسندہ کی فرق یک جزئیدر .

ثالثاً عدد صحیحک کسر مرکبلہ تقسیمی [۰] :

$$\left(\frac{۱}{۴} + \frac{۱}{۳} \right) \div ۱۰$$

بوراده مخرج مشترک $۱۲ = ۴ \times ۳$ اولمقلہ مقسوم و مقسوم علیه بونکله ضرب اولونور ایسه :

$$(۳ + \frac{۴}{۳}) \div ۱۲۰$$

ویا :

$$۱۷ \frac{۱}{۷} = \frac{۱۲۰}{۷} = ۷ \div ۱۲۰$$

بوراده مخرج مشترك $۳ \times ۴ = ۱۲$ اولمقله مقسوم ومقسوم عليه بونكله ضرب اولونور ايسه :

$$(۱۰ + ۱۲۰) \div (۳ + ۳۶)$$

ويا :

$$\frac{۳۹}{۱۳۰} = ۱۳۰ \div ۳۹$$

بولونور. ايمدى بوكسرى تسميه ايجون ۱۰ دن اعتباراً قاسملرى آرانيله جق اولور ايسه :

$$۱۳ \times ۳ = ۳۹$$

$$۱۳ \times ۱۰ = ۱۳۰$$

اولدينى كوروله جكندن :

$$\frac{۳}{۱۰} = \frac{۳۹}{۱۳۰}$$

بولونوركه بوده « ثلثة اعشار » ويا « اوج عشر » ديه تسميه ايديلير .

كذلك كسر منطقك كسر اصمه تقسيمى [۱] :

$$۱۰ \frac{۵}{۱۱} \div ۴ \frac{۱}{۳}$$

بوراده مخرج مشترك ۳۳ اولمقله مقسوم ومقسوم عليه بونكله ضرب اولونور ايسه :

$$(۱۵ + ۳۳۰) \div (۱۱ + ۱۳۲)$$

ويا :

$$\frac{۱۴۳}{۳۴۵} = ۳۴۵ \div ۱۴۳$$

بولونوركه بوكسرك صورتي لى التحرى عدد اول ومخرجى ده بر عدد ثالث يعنى ۳×۵

$\times ۲۳$ اولمقله مطلقا قابل تسميه دكلدر . اكر صورتى ده ۲۳ قاسمنى قبول ايتسه ايدى قابل تسميه اولور ايدى . آنجق :

[۱] ومن الاصم نسبة اربعة وثلاث الى عشرة وخمسة اجزاء من احد عشر، المخرج ثلثة وثلثون والمبلغ الاول مائة وثلاثة واربعون والثاني ثلثائة وخمسة واربعون والنسبة خمسان وجزؤ من تسعة وستين جزواً من واحد وهو سبع العشر تقريباً .

ایسہدہ بومقدار $(\frac{1}{4})$ یعنی ربعدن کوچوک وخسندن یعنی $(\frac{1}{8})$ دن بویوکدر .
فی الحقیقہ بونلر عینی مخرجہ تحویل اولونور ایسہ :

$$\frac{120}{6 \times 8 \times 10} = \frac{6 \times 2 \times 10}{6 \times 8 \times 10} = \frac{1}{4}$$

$$\frac{96}{6 \times 8 \times 10} = \frac{6 \times 8 \times 2}{6 \times 8 \times 10} = \frac{1}{5}$$

اولدیغندن $\frac{99}{48}$ کسری $\frac{1}{8}$ ایله بومقدار مجموعہ مساوی دیمک اولور؛ و بومقداری بولمق ایچوندہ کسر مذکوردن $\frac{1}{8}$ طرح اولونور ایسہ :

$$\frac{1}{10} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{8} = \frac{1}{2 \times 8 \times 10} = \frac{3}{6 \times 8 \times 10} = \frac{96}{6 \times 8 \times 10} = \frac{99}{6 \times 8 \times 10}$$

بولونورکہ بودہ « ثمن نصف العشر » دیہ تسمیہ ایدیلیر . بو حالده مطلوب اولان حاصل ضرب « خمس و ثمن نصف العشر » اولمق لازم کایر [۱] .

تقسیم . — کسوراتک تقسیمندہ تصادف اولونان حالات مختلفہ دایر امثلہ [*]
اولا کسرك کسر ایله تقسیمي :

$$[۲] \quad ۱ = \frac{۳۰}{۳۰} = \frac{۱۰ \times ۳}{۵ \times ۶} = \frac{۶}{۱۰} \div \frac{۳}{۵} \quad - ۲$$

ثانیاً عدد صحیح مع الکسرك عدد صحیح مع الکسره تقسیمي [*] :

$$۱۰ \frac{۵}{۶} \div ۳ \frac{۱}{۴}$$

[۱] خذ مخارج الكسور من المضروب كل واحد على حده واجمعها ثم افعل بالمضروب فيه كذلك واضرب المبلغين واقسمه على المرتفع من ضرب مخرج المضروب على مخرج المضروب فيه مخرج فهو الجواب . مثال ذلك : ثلث و ثمن في ربع وخمس : الجواب $\frac{۳}{۸}$ و ثمن نصف العشر .
[*] شرف الدين الطائي - مقدمة في علم الحساب :

[۲] - ضربت عدد المقسوم في مخرج المقسوم عليه وقسمت المبلغ على المرتفع من ضرب مخرج المقسوم عليه في مخرج المقسوم مثل ثلثة اخامن على ستة اعشاده ضربت الثلثة في العشرة ثلثين وضربت الستة في الخمسة ايضاً ثلثين وقسمت الاول على الثاني خرج واحد

$$۱۴ \frac{۳}{۱۰} = \frac{۲۸۶}{۲۰} = \frac{۲۲ \times ۱۳}{۲۰} =$$

اولور . فقط $\frac{۳}{۲۰}$ کسری کر چه منطق ایسه ده اکثریا :

$$\frac{۱}{۱۰} + \frac{۱}{۵} = \frac{۱}{۱۰} + \frac{۲}{۱۰} = \frac{۳}{۱۰}$$

کبی ایکی قسمه تفریق ایدیلرک حاصل ضرب :

$$[۱] \quad \frac{۱}{۱۰} + \frac{۱}{۵} + ۱۴$$

یعنی « اربعة عشر و خمس و عشر » طرزنده افاده ایدیلیر .
سادساً ایکی کسر مرکبک یکدیگرله ضربی [*] :

$$\left(\frac{۱}{۵} + \frac{۱}{۴} \right) \times \left(\frac{۱}{۸} + \frac{۱}{۳} \right) - ۱$$

$$\frac{(۵+۴) \times (۳+۸)}{(۵ \times ۴) \times (۸ \times ۳)} =$$

$$\frac{۹۹}{۴۸۰} = \frac{۹ \times ۱۱}{۲۰ \times ۲۴} =$$

حاصل اولور که بونی ده تسمیه ایچون صورت و مخرجک یوقاریده تعریف اولونان اصوله
توفیقاً ۱۰ دن اعتباراً قاسملری آرانيله جق اولور ایسه :

$$۶ \times ۸ \times ۱۰ = ۴۸۰$$

$$۱۱ \times ۹ = ۹۹$$

بولونور . ایمدی :

$$\frac{۱۱ \times ۹}{۶ \times ۸ \times ۱۰} = \frac{۹۹}{۴۸۰}$$

[۱] و طریقه اک تضرب کل صحیح فی مخرج کسره ویزاد علیه عدد الکسر ثم یضرب هذا
المبلغین فی الآخر و یقسم الحاصل علی المرتفع من ضرب المخرجین . مثال ثلثه وربع فی اربعة و خمسین
الجواب اربعة عشر و خمس و عشر .

$$[١] \cdot ٩ = \frac{٧٢}{٨} = \frac{٣ \times ٢٤}{٨} = ٢٤ \times \frac{٣}{٨}$$

ثالثاً كسر ك عدد صحيح مع الكسر ايله ضربى [*] :

$$١٠ \cdot \frac{١}{٤} \times \frac{١}{٢}$$

$$\frac{١٠}{٢} + \frac{١}{٨} = ١٠ \times \frac{١}{٢} + \frac{١}{٤} \times \frac{١}{٢}$$

$$٥ \cdot \frac{١}{٨} =$$

وياخود :

$$٥ \cdot \frac{١}{٨} = \frac{٤١}{٨} = \left(\frac{٤١}{٤} \right) \times \frac{١}{٢}$$

بولونور .

رابعاً عدد صحيح ك عدد صحيح مع الكسر ايله ضربى [*] :

$$\frac{١}{٢} \times ١٠ + ٥ \times ١٠ = ٥ \cdot \frac{١}{٢} \times ١٠$$

ويا :

$$٥٥ = ٥ + ٥٠$$

خامساً عدد صحيح مع الكسر ك عدد صحيح مع الكسر ايله ضربى :

$$٤ \cdot \frac{٢}{٥} \times ٣ \cdot \frac{١}{٤}$$

$$\frac{(٢ + ٥ \times ٤) (١ + ٤ \times ٣)}{٥ \times ٤} =$$

[١] وطريق الضرب هوان تضرب الصحيح في عدد الكسر ونقسم الحاصل على مخرج الكسر. مثال ذلك ثلاثة اثمان في اربعة عشرين. ضربنا الاربعة والعشرين في ثلثه. بلغ اثنين وسبعين قسمنا ها على المخرج وهو ثمانية خرج تسعة وهو الجواب .

یونلر دهده مخرج مشترك ۲ اولمغله :

$$\frac{1}{2} = \frac{7}{2} - \frac{8}{2}$$

یعنی « نصف » استخراج ایدیلیر .

ضرب . — کسوراتک ضربنده تصادف اولونان حالات مختلفه یه دأر امثله بوجه آتیدر :
اولا کسر مفردک کسر مفرد ایله ضربی [۱]

$$1 - \frac{1}{8} = \frac{1 \times 1}{4 \times 2} = \frac{1}{4} \times \frac{1}{2}$$

اولورکه بوده $\frac{1}{4}$ یعنی نصف کسری $\frac{1}{2}$ کسریه یعنی ربعه اضافت ایتمکه برابر در . بنابرین
جوابنده « نصف الربع » دینله بیلیر ایسهده بو تعیرک ملخصی « ثمن » $\frac{1}{8}$ در .

$$2 - \frac{1}{12} = \frac{1 \times 2}{8 \times 3} = \frac{1}{8} \times \frac{2}{3}$$

ظهور ایلر وبونی ده تسمیه ایچون $\frac{1}{2} \times \frac{1}{4}$ ویا $\frac{1}{4} \times \frac{1}{2}$ طرزنده یازمق ایجاب ایدرکه
بوده « نصف السدس » دیه تسمیه اولونور [۱] .

$$3 - \frac{1}{13 \times 11} = \frac{1}{13} \times \frac{1}{11}$$

ایدر ایسهده ۱۱، ۱۳ عددلری عدد اولدن اولدقلری ایچون بو کسری تسمیه ایتمک قابل
دکدر . بنابرین بونی محاسبین عرب « جزؤ من احد عشر جزؤ من ثلثة عشر جزؤ من واحد »
طرزنده افاده ایتشلردر که واحدک اون اوچ جزئنده بر جزئک اون بر جزئدن بری
دیمکدر . [۱]

ثانیاً کسرتک عدد صحیح ایله ضربی [*] :

[۱] شرف الدین الطیبی - مقدمة فی علم الحساب : ضرب الکسر بالکسر : وفيه طریقان احدهما ان تضیف
احد الکسرين الى الآخر . مثال ذلك نصف فی ربع . اضفت النصف الى الربع فكان نصف الربع تلخیصه
بالثمن وكذلك الثلثان فی الثمن یکون مبلغه ثمن الثلثین وتلخیصه نصف السدس . وفي ضرب الاجزاء
المبهمة : جزؤ من احد عشر جزؤ فی جزؤ من ثلثة عشر جزؤاً . مبلغه جزؤ من احد عشر جزؤ من جزؤ
من ثلثة عشر جزؤاً من واحد .

[*] شرف الدین الطیبی - مقدمة فی علم الحساب :

$$۲ \frac{۳}{۴} - ۵ \frac{۸}{۹} = ۲$$

بولورده مخرج مشترك $۳۶ = ۹ \times ۴$ اولديغندن :

$$۳ \frac{۵}{۳۶} = ۲ \frac{۲۷}{۳۶} - ۵ \frac{۳۲}{۳۶}$$

بولونور . آنجق $\frac{۵}{۳۶}$ کسرى تسميه ايتمک يعنى کسور تسعة دن مرکب بر هيئته تحويل ايلک ايجاب ايدر . بونک ايچون مخرجى تشکيل ايدن ۳۶ عددی :

$$۴ \times ۹ = ۳۶$$

مضروبلىرینه بالتفريق :

$$\frac{۱}{۹ \times ۴} + \frac{۴}{۹ \times ۴} = \frac{۵}{۹ \times ۴}$$

ويا :

$$\frac{۱}{۹} \times \frac{۱}{۴} \times \frac{۱}{۹} = \frac{۵}{۳۶}$$

شکلنه وضع اولونور؛ وبوحالده $\frac{۵}{۳۶}$ کسرى « تسع ربع تسع » صورتنده تسميه ايدلمش اولور :

$$۲ - \frac{۷}{۳} = ۳$$

بوراده مخرج مشترك ۳ اولديغندن :

$$\frac{۱}{۳} = \frac{۶}{۳} - \frac{۷}{۳}$$

ويا « ثلث » استحصال اولونور . [۱]

$$۳ - \frac{۱}{۲} = ۴$$

۲ — تفريق اثنين وثلاثة ارباع عن خمسة وثمانية اتساع — الجواب: ثلثة وتسع ربع التسع .

۳ — تفريق اثنين عن سبعة اثلاث — الجواب : ثلث

۴ — تفريق ثلاثة ونصف عن اربعة — الجواب : نصف

$$۳ - ۵ \frac{۸}{۹} + ۲ \frac{۴}{۴}$$

بوكسرلرك مخرج مشتركى $۳۶ = ۹ \times ۴$ اولمقله :

$$۸ \frac{۳۲}{۳۶} = ۷ \frac{۶۸}{۳۶} = ۲ \frac{۳۶}{۳۶} + ۵ \frac{۳۲}{۳۶}$$

بولونور . فقط :

$$۴ \times ۸ = ۳۲$$

$$۴ \times ۹ = ۳۶$$

اولمقله :

$$\frac{۸}{۹} = \frac{۳۲}{۳۶}$$

و بنا برن

$$۸ \frac{۸}{۹} = ۸ \frac{۳۲}{۳۶}$$

« ثمانية وثمانية اتساع » ديه تسميه اولونور .

طرح. — كسوراتك طرحنه دائر امثله [۱] :

$$۱ - \frac{۱}{۳} - \frac{۱}{۴}$$

كسرلرينك مخرج مشتركى ۱۲ اولمقله :

$$\frac{۱}{۱۲} = \frac{۳}{۱۲} - \frac{۴}{۱۲}$$

بولونور كه بوده $\frac{۱}{۴} \times \frac{۱}{۳}$ ويا $\frac{۱}{۴} \times \frac{۱}{۳}$ صورتنه وضع اولونورق « نصف السدس » ويا « ثلث الربع » صورتنده تسميه ايديلير .

[۱] تلخيص اعمال الحساب : في تصنيف الكسور وتفریقها -

۱ — فان نقص الربع عن الثلث = الجواب : « ثلث الربع » او « نصف السدس »

جمع — . کسوراتک جمعہ دائر امثلہ [۱] :

$$1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4}$$

بو کسر لک مخرج مشترکری $3 \times 4 = 12$ اولدیغندن هر برینک مخرجی بو کامساوی اوله جق صورتده نظیر نظیره کسور مذکورہ ۶، ۴، ۳ ایله ضرب اولونور ایسه :

$$1 - \frac{1}{12} = \frac{13}{12} = \frac{3}{12} + \frac{4}{12} + \frac{6}{12}$$

اولور . فقط $\frac{1}{12}$ کسرینی قابل تسمیه بر حاله قویق اقتضا ایدر . بونک ایچون یا $\frac{1}{4} \times \frac{1}{3}$ ویا $\frac{1}{3} \times \frac{1}{4}$ صورتده یازمق لازم کلیر که بوحالده مسئله نک جوابی « واحد ونصف السدس » ویا « واحد وثلث الربع » اولور .

$$2 - \frac{1}{6} + \frac{1}{3} + \frac{1}{2}$$

بو کسر لک مخرج مشترکی ۶ اولدیغندن صرہ سیله ۳، ۲، ۱ ایله ضرب اولونور لرایسه :

$$1 = \frac{6}{6} = \frac{1}{6} + \frac{2}{6} + \frac{3}{6}$$

بولونور

ویریلیر ایدی . ایشته $2\frac{2}{3}$ عدد صحیح مع الکسرینی $1\frac{2}{3}$ شکلنه وضع ایلمک یعنی - بو کون بزم تعبیر مزجه - « بسط ایتک » علمای شرقیه جه « تجنیس » دن عبارت ایدی ، بوندن باشقه تجنیسک بر معناسی ده وار ایدی که اوده کسوری توحید مخرج ایلمک ایدی . مثلا $\frac{1}{4}$ ، $\frac{1}{6}$ کسر لرینک مخرج لرینی مشترک قلمق ایچون برنجیسنک صورت و مخرجی ۳ وایکنجینک صورت و مخرجی ۲ ایله ضرب ایده رک :

$$\frac{2}{6} , \frac{3}{6}$$

شکلارینه وضع ایتک علمای عرب بنه تجنیس دیرلر ایدی .

[۱] شرح قواعد البائیة - فی جمع الکسور :

۱ — جواب : [واحد ونصف السدس]

۲ — د [واحد]

۳ — د [ثمانية وثمانية اضعاف]

در همك قولايجه [۱] نصفی و بونك ده ثلثی و نهایت اونك ده تكرار ثلثی آله رق ایکی یوز
 اوتوزبری بولماسی و بوعددك اون مثلثی آلدن صوكره بالتصیف كندی حصه سی اولان
 بیک یوزاللی بش درهمی تعیین ایلمه سی آرمه سنده بر فرق واردركه اوده برنجیسنك مطلقاً
 ارقامه احتیاج کو سترمه سی ایکنجیسیسنك برازدها اوزون اولمقله برابر هیچ ارقامه مراجعت
 ایلمكسز بن اساناً یاپیله بیلمه سیدر . ایشته تسمیه دن مقصده بودر !

كسورات عاریه نك اعمال حسابیه سی . — ریاضیون شرقیه كسورات عادیه دن عدد صحیحی
 اولانلریسنك عدد صحیحلرینی بسط ایتمك و مخرجلری مختلف بولونانلریسنك مخرجلرینی
 — قیمتلرینه خلل كله مك شرطیله — تحویل و یا توحید ایلك [۱] و جمع ، طرح ، ضرب ،
 تقسیم ، ترفیع و تجذیر كبی اعمال حسابیه یی اجرا ایلك ایچون اقتضا ایدن قواعدی اراده
 ایلملاردر . بوقواعد بوكونكی اصول تحریره تطبیق ایلمش اولماسندن دولایي پك جزئی
 دوچار تعدیل اولان قواعد حاضرهن باشقه برشی دكلدر . بنسابرین كسورات عادیهنك
 جمع ، طرح ، ضرب و تقسیم و ترفیع و تجذیری ایچون بوراده اوزون اوزادی به بوقواعدی
 ذكر ایتمكی لزوم سز عدايتك؛ ویا لكز اعمال كسوره دائر كتب قدیمه معتبرهن استخراج
 اولونان مثاللری جوابلریله برابر — اشارات حاضریه توفیقاً — درج ایتمكه . اكنفا
 ایلك [۲] :

[۱] دوت بیک یوزاللی سكز درهمك یاریسی : دوت بیکك یاریسی ایکی بیک . بوزك یاریسی
 الی ، مجموعی ایکی بیک الی ؛ الی بیک یاریسی یكری بش و سكزك یاریسی ده دوت ، ایتدی یكری
 طفوز ، بو حالده هبسی ایکی بیک یتش طفوز اولور . شمدی بو ایکی بیک یتش طفوزك اوچده
 بری : اكر ایکی بیک یوز اولسه ایدی اوچده بری یدی یوز اولور ایدی . فقط ایکی بیک یتش
 طفوزك ایکی بیک بوزه و ارماسی ایچون یكری بره دهـا لزوم كورولد بكندن بونك اوچده بری
 یعنی یدی بی یدی بوزدن چیقارمنی لازم كلیر ، بو حالده باقی آلتی بوز طفسان اوچ قالیركه بونك ده تكرار
 اوچده بری آلتنه جقدر : آلتیوزك اوچده بری ایکی یوز ، طفسان اوچك اوچده بری اوتوزبر ایدر .
 شمدی بواکی یوز اوتوز بر درهمك بش مثلثی آرایلم : بونك ایچون اولان مثلثی آله لم : ایکی بیک
 اوچ یوز اون ایدر ؛ و صوكره ده یاریسی آله لم : ایکی بیکك یاریسی بیک ، اوچ یوزك یاریسی یوز الی
 و اونك یاریسی بش اولدیقدن هبسی بیک یوز الی بش ایدر : ایشته حساب الهوایتنك برنومه سی !

[۲] محاسبین شرقیه بر كسرك صورتنه « بسط » و مخرجنه « مخرج » تعبیر ایدرلر ایدی .
 بر كسرك بسطی یعنی صورتی مخرجندن بویوك اولور یعنی كسر شكلنده بر عدد صحیح معاكسردن
 عبارت بولونور ایسه بویله بر كسرك عدد صحیحی افزاز ایتمكه « رفع » تعبیر اولونور ایدی . مثلاً
 $\frac{۱۲}{۵}$ كسرنی $\frac{۲۷}{۵}$ شكلنه افراغ ایله عدد صحیحی تفریق ایتمك بونلره كوزه عدد صحیحی كسردن رفع
 ایتمك ایدی .

بالعكس بر عدد صحیح معاكسری منحصرأ بر كسر صورتنه افراغ ایلمكه دهه « تجنیس » نامی

عادیه‌ی کسور مفرده، معطوفه، مستثناة، مضافه، منکسره کبی - بوکون جدآ بی لزوم اولان - انواعه تقریقه لزوم کور منزلر، وکندیلریخده تسمیه کبی بردائرة قاصره یه صوفیغه حاجت برافازلر ایدی .

حساب نقطه نظرندن $\frac{1}{2}$ کسری ایل $\frac{1}{11}$ کسریک بر فرقی وارایسه اوده برنجیسک مخرجی ۵، دیکریک ۱۱ اولاسندن عبارتدر . برینک کسر منطق، دیکریک بر کسر اصم اولماسی ایه، حسابیه اصلاً تعلق ایتین بر سیدن ناشیدر . فی الحقیقه لسان عربده $\frac{1}{2}$ کسری «خمس» کبی بر اسم بسیط ایل افاده ایتک ممکن اولماسی و $\frac{1}{11}$ کسری افاده ایلجهک بویه بر اسم مفرد موجود اولماسی بو تقریقه سبب اولمشدر .

ایشته بوباده لسانک علمه حاکمیتی علناً کورولمکدهدر . ریاضیون عربک وعلی العموم عرب لسانیه متکلم اولان ریاضیون شرقیهک بوخصوصده کی انقیادلریده شایان حیرتدر! واقعا ظاهراً یک اهمیتسز کبی کورونن بو حادثه‌ی بر ازاعظام ایدر کبی کورونیور ایهکده ایلریده جبر ومقابله بحثده بیان ایدیلجهک اولان دیکر بر حادثه، بزم بوباده نه قدر حقلی اولدیغمزی کوستره جکدن . غریبی شوراسیدر که کسورات عادیه‌ی بزم کبی $\frac{1}{2}$ ، $\frac{1}{3}$ طرزنده تحریر ایدن کلنبوی اسماعیل افسندیده یازمش اولدینی ترکیه حساب کتابنده - هیچ لزوم اولمادینی حالد - بودائرة قاصره یه کندی کندینه کیرمشدر . کلنبوی، کسوراتی ترکیه یازمش بر اثرده دخی انواع خمسیه تقریق ایلشدر که ایلک دفعه بواثری اوقودیغمز زمان فاضل مشارالیهک ایکیده بر، اوچده بر، آلتیده بر کبی کسوراتک عمومی تعبیرلری طوروب طورورایکن بونلری بر اقوبده نصف، ثلث تسع، عشر کبی طقوز کله ایل کسوراتی افاده ایتک غیرتنده دوام ایتمه‌سنه تعجب ایتدک [*] .

تسمیه اصوله ریاضیون شرقیه‌ی ویا ده‌ها دوغروسی ریاضیون عربی سوق ایدن ایکنجی سببه کلنجه بوده بزم حساب ذهنی دیدیکمز وقدمانک حساب الهوائی ویا حساب بلا تحت نامی ویردکاری اصول حسابیه اولان معاونتیدر . آنحق بو معاونتک ایضاحی حساب الهوائیه ترک ایدرهک بوراده یالکیز بر مقایسه ایل اکتفا ایده جکز : بر قاج تاجرک اشتراکیله یاپیلان بر معامله دن حاصل اولان ۴۱۵۸ درهم تمتعک اون سکرده بشنی آله‌جق اولان بر تاجرک ۴۱۵۸ عددینی $\frac{1}{18}$ ایله ضرب ایتمه‌سی ایله، اون سکرده بر دیمک، نصف ثلث الثلث دیمک اولدیغی خاطره کتیره‌رک بودورت بیک یوز اللی سکر

ملاحظه . — ریاضیون شرقیه یی، کسور عادیہ یی دانما کسور تسعیه ویا بونلردن مرکب برافادہ ارجاعه سوق ایدن باشلیجه ایکی سبب وار ایدی. بوسیدلرک برنجیسی، عربلرک معاملانده کسور بسیطه ایله پک زیاده الفت حاصل ایتمش اولمالری ایدی. بر صورتده که بونلرک لسانلرنده کسور تسعیه یی افاده ایچون اسماء مفردہ موجود؛ وطقوز کلمدن عبارت بواسماء مفردہ واسطه سیله بالجمله کسوری تسمیه ایتک معناد ایدی. حتی اعداد طبیعیہ نك اعداد اصلیه [اعداد اول] واعداد غیر اصلیه کبی ایکی صنفی وار ایکن اعدادی اعداد اول، اعداد ثانیہ واعداد ثالثه ناملریله فضولی اوله رق اوچ صنفه تفریق ایتملریده بوتسمیه نك الجا آتندن ایدی. حال بوکه کسور عادیہ ده صورتی مخرجک اوزرینه یازدقلرینه کوره — ویا بونک بر تقسیم عملی نتیجه سی اولدیفنی [۱] اخطار مقصدیه — فرضاً $\frac{3}{4}$ کسری فرنگلرده اولدیفنی کبی [۲] «ثلاثة علی خمسة» طرزنده افاده ایتمش اولسه ایدیلر، کسور عادیہ ده واسع بر معنا ویرمش اولورلر ایدی. بوندن فضله کسور صورتده یازمقی قطعاً جائز دکلدیر.

زیر آریستیدمارک دبدیکی کبی اولسه ایدی، کسور مضافه ایچون قبول اولونان بواصول تحریرک فائده سی اولماز ایدی. شرقده ظهور ایدن مؤلفینک کافه سی بونقطه ده متفقدر. بوکا شاهد کتیرمکه حاجت یوقدر: چونکه شرق کتبخانه لرنده موجود حساب کتابلرینک هیچ برنده مستشرق شهرک ادعاسنه دلالت ایده بیله جک براماره دخی یوقدر.

یا موسیو آریستیدمار یا کلش استنساخ ایدلش بر نسخه تصادف ایتمش؛ ویاخود متن کتابی یا کلش آکلامشدر. چونکه مثلاً بونترجه ده ایکنجی نوعدن دیه کوستردیکی و [Fraction en rapport] دیه نترجه ایتدیکی بر کسورک صورتی نه اوله جفنی ایضاح ایچون مثال اوله رق:

$$\frac{4}{5} \times \frac{3}{4}$$

کسری ابراد ایدیوره؛ و بونک صورتی:

$$4 + 5 \times 3$$

در دیورکه بویه یازلش بر کسورده بویه حساب ایدلش بر صورت اوله ماز. بو اولسه اولسه بزم

حال ضرده: $\frac{4}{5} \times 3$ و عربلرک وقتیه $\frac{3}{4}$ طرزنده یازدقلری کسر اولورکه بونک فی الحقیقه

صورتی $4 + 5 \times 3$ و نخرجی ده ۵ در.

[۱] چونکه جبر بختنده کوروله جکی اورده ریاضیون عرب میاننده علی اداتی تقسیم علامتیدر. نته کیم فی حرفی ضرب اشارتیدر. «۱۵ علی ۵» دیمک $\frac{15}{5}$ ویا $15 \div 5$ دیمکه برابردر.

[۲] فی الحقیقه بزم بوکون «۳ تقسیم ۵» دیه او قودیغمز $\frac{3}{5}$ کسر عادیسی فرنگلر [3 sur 5] طرزنده قرائت ایدرلر.

کسور منکسرہ فی افادہ ایچون دہ محاسین شرقیہ کسر لک آرہ لرینہ من اداتی علاوہ ایدرلر ایدی . نتہ کیم « تسع من نصف » یرینہ :

$$\frac{1}{9} \text{ من } \frac{1}{4}$$

یا زائلر ایدی کہ بودہ :

$$\frac{1}{9} \div \frac{1}{4}$$

مقامندہ ایدی و بالطبع کسور مضاعفہ بہ تحویل ایدیلہ رک :

۳ و دیگر ایکی کسرک ۷۰۳ مخرجلرینہ ضرب اولونہ رق صورت و بوتون مخرجلر بربریلہ ضرب ایدیلہ رک مخرج و بربریلہ جکی و دیگرلری ایچون دہ عینی وجه ایله اجرای عمل ایدیلہ جکینی کوسترمک اوزرہ :

$$\frac{5}{4} \left| \frac{3}{3} \right| \frac{6}{7} \text{ و } \frac{7}{7} \left| \frac{4}{4} \right| \frac{1}{3} \text{ و } \frac{7}{7} \left| \frac{3}{3} \right| \frac{3}{4}$$

یازمقی جائزدر ، بوحالده یوقاریدہ کی ہر برکسر مفرد بویلہ مخرجلری مشترک کسور مضاعفہ بہ تحویل ایداش اولور . یوقسہ آریستیدمارک ظن ابتدایی کی (۱) کسور معطوفہ سنی مطلقا :

$$\frac{5}{7} \left| \frac{1}{3} \right| \frac{3}{4}$$

طرزندہ کوسترمک ؛ و بو افادہ کسور معطوفہ عائد اولدینی ایچون کسور مضاعفہ کی صورتدہ کیلر بربریلہ مخرجده کیلر بربریلہ ضرب اولونماہ بقدر دیمک ؛ و صورتدہ کی ہر برحدی مخرجده و آلتندہ بولونان حددن ماعداسیلہ ضرب ایدہ رک صورت اتخاذ ایدیلہ جکینی و بوسورتہ بوتون مخرجده کیلرک حاصل ضربی مخرج و بربریلہ جکینی سویلمک ؛ بولرک ہپسی آریستیدمارک کندی اجتہادیدر . تلخیص ابن البناء شرقدہ بولونان نسخہ لرنده بویلہ برشی اولمادیغی کی شرح لرنده بویلہ بر قید یوقدر . کذلک :

$$\frac{2}{5} \text{ و } \frac{1}{2} \text{ الا } \frac{2}{5}$$

کسور مستثنائی دہ توحید مخرج ایچون :

$$\frac{3}{5} \left| \frac{2}{2} \right| \frac{2}{3} \text{ الا } \frac{5}{5} \left| \frac{3}{2} \right| \frac{1}{3} \text{ و } \frac{5}{5} \left| \frac{2}{2} \right| \frac{2}{3}$$

طرزندہ یازمقی جائزدر . چونکہ بوحالده یوقاریدہ کی کسر لک ہر بری کسور مضاعفہ بہ تحویل ایداش اولور اما بونی :

$$\frac{2}{2} \text{ الا } \left| \frac{1}{2} \right| \frac{2}{3}$$

$$\frac{1}{3} - \frac{1}{2}$$

افاده سنك عینی ایدی .

كسور مضاعفیه كننجه بونك ایچون آریجه برصورت اشعار قبول ایدلش ایدی .
شویله كه : مثلاً نصف السدس ایچون :

$$\frac{1}{6} \frac{1}{2} \quad \text{و یا مختصراً} \quad \frac{1}{6} \bigg| \frac{1}{2}$$

ونثان ربع التسع ایچونده :

$$\frac{1}{9} \frac{1}{4} \frac{2}{3} \quad \text{و یا مختصراً} \quad \frac{1}{9} \bigg| \frac{1}{4} \bigg| \frac{2}{3}$$

یازیلیر ایدی كه بونلر نظیر نظیره حال حاضرده :

$$\frac{1 \times 1}{6 \times 2} \quad \text{و یا} \quad \frac{1}{6} \times \frac{1}{2}$$

$$\frac{1 \times 1 \times 2}{9 \times 4 \times 3} \quad \text{و یا} \quad \frac{1}{9} \times \frac{1}{4} \times \frac{2}{3}$$

مقامنده ایدی [۱] .

[۱] بوراده اوزونجه بر استطراده بولونقی مجبوریتندیز : بواسطراده سبب ۱۸۶۵ سنه میلادیه سنده ابن البناك «تألیص اعمال الحساب» نامنده کی رساله سنی فرانسه زجه به ترجمه ایدن مستشرق آریستیدمار [Aristide Marre] ك بوت ترجمه شواصول اشعاری برغالیماتیا [Galimatias] حالته افراغ ایتمش اولماسیدر . اول امرده شونی سویلیله كه مؤلف ابن البنا سالف الذکر رساله سنده اوزون اوزادی به مثاللر ایراد ایدر ك اصول مذکوریه ایضاح ایتش دكلدر . بو ایضاح صرف مترجك علاوه سیدر . شمدی كلم اصل مقصود منه : بوقاریده كوسترلیدی اوزره آره لری خطوط عمودیه ایله تفریق اولونقی ، و یا خود اولونمایه وق بیتلرنده بر فاصله براقلمق اوزره كسورلك صورتلرنی برخط افقینك اوست طرفنه و مخرجلرنی آلت طرفنه یازمق اصولی منحصرأ كسور مضافیه مخصوص بر اصول كتابتدر . یوقسه آریستیدمارك ظن ایتدیكى كبی كسور معطوفه و كسور مستثناة وسائرله ایچون تصور ایدلش دكلدر . آنجق برجهت واردركه مع التأسف مترجم بوجهتی آكلایه مامشدر . شویله كه مثلاً :

(۱)

$$\frac{5}{7} \quad \text{و} \quad \frac{1}{3} \quad \text{و} \quad \frac{3}{4}$$

كسور معطوفه سی جمع ایدلك ایچون توحید مخرج ایدیله جكندن بوحالده برنجی كسرك صورتی اولان

آلت آلتہ ترقیم ایلرلر ایدی. حتی بواسولی عدد صحیحی اولمایان کسور اتده تطبیق ایدرلر
و عدد صحیح یرینه صفر اشارتتی قویارلر ایدی. نته کیم $\frac{1}{4}$ ، $\frac{3}{8}$ ، $\frac{7}{11}$ کسر و عدد
صحیح مع ال کسر لرینی قدما نظیر نظیره :

$$(۱) \quad \frac{7}{11}, \frac{3}{8}, \frac{0}{2}$$

صورتنده ارانه ایتشلر در. فقط مؤخر آ یعنی طقوزنجی عصر هجریدن صوکره ریاضیون شرقیه
کسور اتی شم دیکی طرزده یعنی صورت و مخرجك آره سنده برافقی چیزکی اولق اوزره یازمشلر
ویالکیز عدد صحیح وار ایسه اونیده کافی الساباق کسرک صورتنک اوست طرفنه قوی یعنی
اصول اتخاذ ایلشلر در. ایشته یوقاریده کی کسرلرک درس عادتده اوننجی عصرده یازمشل
اولان بعضی نسخهلرده :

$$\frac{7}{11}, \frac{3}{8}, \frac{1}{2}$$

طرزنده محرر اولدینی کورولمشلر .

کسور مرکبه نک صورت افاده لرینه کلنجه : یوقاریده کورولدیکی اوزره اول کسور
معطوفه نک آره لرینه واو عاطف وضع ایدیلیر ایدی که نصف وثلثی ارانه ایدن :

$$\frac{1}{2} \text{ و } \frac{1}{3}$$

افاده سی عادتاً اشارات حاضره ایله :

$$\frac{1}{3} + \frac{1}{2}$$

دیمک ایدی .

ثانیاً کسور مستثناة ایچون آره لرینه ادات استثنا اولان « الا » وضع ایدیلیر ایدی .
مثلاً : « نصف الا سدس » مقامنده :

$$\frac{1}{3} \text{ الا } \frac{1}{2}$$

یازیلیر ایدی که بوده عادتاً بوکونکی :

$$\frac{1}{4} \times \frac{1}{7} = \frac{23}{23} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{7} = \frac{23}{644}$$

یعنی «سبع الربع» دیه تسمیه اولونور؛ واکر: $\frac{23}{644}$ کسری یرینه $\frac{1}{644}$ کسری نیک
تسمیه سی لازم کسه ایدی بالطبع:

$$\frac{1}{23} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{7} = \frac{1}{644}$$

اوله جغندن [سبع الربع جزؤ من ثلثة وعشرين جزءاً] دیه اوقونور ایدی.

کذلك $\frac{1}{8} \times \frac{1}{3}$ کسری تسمیه ایچونده عینی وجهه اوزره اجرای عمل ایدیله رک:

$$\begin{array}{r|l} 108 & 9 \\ \hline & 12 \\ \hline & 2 \\ \hline & 2 \\ \hline & 1 \end{array}$$

یعنی:

$$\frac{1}{9} \times \frac{1}{6} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{108}$$

بولوندیغندن کسر مذکورده « نصف سدس التسع » دیه تسمیه اولونور ایدی.

مع مافیه بو آلتی نوع کسردن بین المحاسبین ک زیاده مستعمل اولانلری کسور مفردة ايله کسور مضاعفه ایدی. فقط بین المنتجمین دائماً حساباتده درجه واجزاسی اولان دقیقه، ثانیه، وثالثه دن مرکب کسور معطوفه استعمال ایدیله ایدی.

کسورات عابیه نیک زقمی. — ریاضیون شرقیه کسوراتی شمیدیکی کبی صورت وخرجیدن عبارت اولق اوزره آلت آلتیه یازارلر ایدیسه آرله رینه خط تقسیم ویا خط فاصل قویمازلر ایدی. آنجق کسر بر عدد صحیح ايله مترافق ایسه اول امرده عدد صحیحی تحریر ایده رک و آلتیه بر افقی چیزکی چکدرک بونک آلتیه صورت وخرجی یرینه

بر عدد اول حاصل ضربیدن تشکل ایلین عددلردر. ایشته ۲۸، ۷۸ عددلری بوزمره دن معدوددر. زیرا :

$$۷ \times ۲ = ۱۴ \quad \text{و} \quad ۱۳ \times ۶ = ۷۸$$

کبی بر عدد اول ایله بر عددنایدن مرکبدرلر.

بونلرک یکدیگرینه ور عددک بونلره نسبتی بعضاً کسور مفتوحه و بعضاً کسور صما تولید ایدر. نته کیم $\frac{۷}{۱۳}$ نسبتی $\frac{۱۳}{۷}$ کسری کبی بر کسر اصم اعطا ایدر؛ حال بوکه $\frac{۱۳}{۷}$ نسبتی $\frac{۱}{۱۳}$ کبی بر کسر منطق حاصل ایلر.

ایکی عددک یکدیگریله نسبتندن حاصل اولان بر کسری محاسبین عربیه توفیقاً تسمیه ایچون اول امرده بو ایکی عددک ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹، ۱۰ ایله قابل تقسیم اولوب اولمادیغنی بیلیمک و بوندن ماعدا بر عددک، عدد اول اولوب اولمادیغنی قاعده ضرباله توفیقاً تعیین ایلک اقتضا ایدر [۱].

شویله که: ایکی عددک نسبتندن حاصل اولان بر کسری تسمیه سی ایچون او کسریک مخرجی ۱۰ عددندن اعتباراً صره سیله ۹، ۸، ۷. . عددلرینک هانکیسی ایله قابل تقسیم اولدیغنه دقت ایدیلیر و هانکیسی ایله قابل تقسیم ایسه اونکله تقسیم ایدیلرک بولونان خارج قسمت بو عدددن صوکره کن عددله، و بونکله قابل تقسیم دکل ایسه ده صوکره کن و اونکله ده قابل تقسیم دکل ایسه صره سیله تا ۲ عددینه قدر بالجمله اعداد طبعیه ایله تجربه ایدیلیر ایدی. بونلردن هانکیسی ایله قابل تقسیم بولونور ایسه اونکله تقسیم و بوندن چیقان خارج قسمت ایچونده صوکره مقسوم علیهدن صوکره کن اعداد تجربه و بونوال اوزره دوام اولونور ایدی.

مثلاً ۲۳ عددینک ۶۶۴ عددینه نسبتندن حاصل اولان :

$$\frac{۲۳}{۶۶۴}$$

$$۶۶۴$$

کسرینی تسمیه ایتیمک لازم کلسه مخرج اولان ۶۶۴ عددی ۱۰، ۹، ۸ ایله غیر قابل تقسیم و فقط ۷ ایله قابل تقسیم اولدیغندن ۷ ایله تقسیم اولونور و بولونان خارج قسمت که ۹۲ در اوده ۶، ۵ ایله غیر قابل تقسیم و ۴ ایله قابل تقسیم بولوندیغندن ۴ ایله تقسیم ایدیلیر ایدی. بو تقسیمدن چیقان خارج قسمت که ۲۳ در، بر عدد اول اولدیغنی جهتله بالطبع آرتق تقسیمه دوام اولونه ماز ایدی. بو حالده :

$$۲۳ \times ۴ \times ۷ = ۶۶۴$$

اوله جغندن کسر مذکور :

نتہ کیم ۵، ۱۱، ۱۳، ۱۷ عددلری بو صنفنددر . بویله هر ایکسی ده عدد اولدن عبارت اولان ایکی عددک یکدیگریسه نسبتندن حاصل اولان برکسر دیگر اجزایه قابل تفریق وبالطبع کسورات تسعه دن مرکب برافاده یه ممکن الارجاع اولمادیغندن بونوع کسرلر «کسور صما» دن عبارت اولور [۱] .

اعداد ثانیه ، کندی اجزاسندن ماعدا اجزایی قبول ایدن وتعبیر دیگرله واحد وکندبسنندن باشقه عددلرله قابل تقسیم اولان عددلردرکه بونلرک یکدیگریله ویا اعداداولک بونلریله نسبتندن تشکل ایدن کسرلر دائماً کسور تسعه دن مرکب برهیتته قابل ارجاعدر . مثلاً ۴۰، ۶۰ عددلری بویله اعداد ثانیه دندرکه کرک بونلرک یکدیگریله وکرک اعداد اولک بونلر ایله نسبتلرندن حاصل اولان :

$$\frac{40}{60} = \frac{2}{3} \text{ ویا : «ثلثان»}$$

$$\frac{5}{8} = \frac{1}{8} \text{ ویا : «ثمان»}$$

$$\frac{11}{60} = \frac{1}{6} + \frac{1}{6} + \frac{1}{10} \text{ ویا : «سدس و سدس العشر»}$$

کسرلری قابل تسمیه در . بنابرین بونلره «کسور مفتوحه» ویا کسور تسعه نك اسامیه سیله قابل تسمیه اولدقلرندن دولایی ده «کسور منطقه» دینلمشدر .

اعداد ثالثه ، کندی اجزاسندن ماعدا اجزایی قبول ایدن فقط بر عدد ثانی ایله

«عدد اول» نامی ویردکلری کی مؤخرأ فرنکلرده بوتعبیری عیناً لسانلرینه ترجمه ایدهرک اونوع اعداده [Nombres premiers] دیمشلدر . بزده قدیمدن بری بواسم معروف ایکن اوروپادن حساب کتابلری ترجمه ایدیلرلی بری - شبهه مز وقوفسزلق اثری اوله رق - «نومبر پرومیه» تعبیری لسانزه «عدد اصلی» و «اعداد اصلیه» صورتنده نقل ایدلمشدر .

[۱] عادتا محاسبین شرقیه بویله ایکی عدد اولک بربرینه نسبتندن حاصل اولان ومخرجی هر حالده ۱۰ عددندن بویوک بولونان $\frac{3}{17}$ کی کسرلره «کسر» نامی ویرمیه رک «اجزاء» دیرلر و بونی «ثلاثة اجزاء من سبعة وعشره» دیه اوقورلر ایدی . برده اصم تعبیرینک بومعناسی بزده غیر مستعملدر . ذاتاً بو معناده استعمالی حال حاضرده جائز دکلدر . زیرا بزده کسورات بسیطیه عربلره توفیقاً نصف، ثلث . . دینیلیر ایسه ده کسوراتک کافه سی بونلره ارجاع ایتک اصولی جاری دکلدر . کسر، معنای حاضرینه کوره غیر قابل اجرا بر تقسیمک خارج قسمتندن عبارتدر . $\frac{1}{4}$ کسرینه بر تقسیم ایکی دینلیدی کی $\frac{5}{17}$ کسرینه ده ۵ تقسیم ۱۷ دینیلیر .

ویا خود $\frac{1}{7} - \frac{1}{2}$ ویا : « نصف الأسبع »

طرزنده آلتدیغه کوره « کسور المضافه » ویا « کسور المستثناة » دن عد اولونور ایدی .
 بویاضاحندن آکلاشیلاجنی اوزره بر عددک کنندن بویوک بر عددده تقسیمندن حاصل
 اولان خارج قسمتی یعنی کسری بعضاً « کسور المسماة » دن مرکب بر هیئته افراغ ایتک
 تعبیر آخرله بویخارج قسمتی کسور تسعه نك اسامیسنندن مرکب بر اسم ایله افاده ایتک ممکن
 اولور . ایشته بوسبیه مبنیدرکه محاسین عرب بونوع تقسیمه « تسمیه » تعبیر ایتشلردر .
 بالعکس بعضاً بویله بر تقسیمده بولونان خارج قسمتی نه تکرار ، نه اضافت ، نه استثنا
 ونده عطف صورتیله کسور تسعه یه ربط ایتک ممکن اوله ماز . بوحالده خارج قسمت
 غیر قابل تسمیه اولورکه محاسین عربک « کسور صما » دیدکاری ده بونوع کسرلردر .
 نته کیم $\frac{1}{2}$ ، $\frac{1}{3}$ کسرلری « غیر منطق » یعنی « اصم » اولان کسور دندر . واقعا $\frac{1}{2}$ کسری :

$$\frac{1}{2} - \frac{1}{10} \quad \text{ویا} \quad \frac{1}{2} \times \frac{2}{11}$$

شکلرینه وضع اولونه بیلیر ایسه ده بوشکلره داخل اولان کسرلرک $\frac{1}{2}$ کسرندن ماعداسی
 ینه کسور تسعه مفرده دن دکلدر . بوکاده سبب ۱۱ عددینک واحد ایله کندیسندن ماعدا
 سیله تقسیم قبول ایتمه می و بنا برین $\frac{1}{2}$ کسرینک مختصراً کسور تسعه دنیلن :

$$\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{5}, \frac{1}{6}, \frac{1}{7}, \frac{1}{8}, \frac{1}{9}, \frac{1}{10}$$

کسرلرندن مرکب بر افاده یه قابل ارجاع اولماسیدر . ایشته بوجهتک تعیینی ایچوندرکه عربجه یازلمش
 بعضی حساب کتابلرنده تعداد و ترقیمدن صوکره و دیگر بعضی کتابلرده تقسیمدن اول
 اعداد اول ، ثانی ، ثالث ناملریله اوچ صنفه تفریق ایدلمشدر .

اعداد اول ، محاسین شرقیه یه کوره کندی اجزاسندن ماعداسنی قبول ایتمه یین و تعبیر حاضره
 کوره واحد و کندیسندن ماعداسیله قابل تقسیم اولمایان عددلردرکه بونلری اعداد طبیعییه
 میانندن تفریق ایچون « غربال » دینیلن قاعده معروفه یه مراجعت اولونور [۱] .

[۱] عربلرک « غربال » دیدکاری که فرنکارک [Crible d'Eratostène] یعنی « اراتوستن
 قالدوری » تعبیر ایدلکاری قاعده معروفه در ، بزده « اصول غربال » ویا « قاعده غربال » نامیله یاد ایدلکده در .
 بویله واحد ایله کندیسندن ماعداسیله تقسیم قبول ایتمه یین اعداد عربلر « اعداد اول » ویا بوعددلردن برینه

و $\frac{11}{15}$ کسری یرینه قبول ایدیلن : « ثلاثة اخماس الاسبعان » ویاخود : $\frac{3}{5}$ الا $\frac{2}{7}$

افاده لرنده کی کسر مفرد لر استثناء ایله [یعنی طرح ایله] یکدیگر یرینه مربوط اولدقلرندن دولایی بولورده « کسور المستثناة » تعیر ایشلردر .

خامساً مثلاً ۳ عددینک ۱۴ عددیله تقسیمندن حاصل اولان :

$$\frac{3}{14}$$

کسری ، $\frac{1}{14}$ کسرینک $\frac{3}{14}$ ده بری اولدیغندن ویا اشارات حاضرده کوره :

$$\frac{2}{3} \div \frac{1}{7}$$

بولوندیغندن ریاضیون عرب بونی :

$$\frac{2}{3} \text{ من } \frac{1}{7}$$

یعنی « ثلثان من سبع » ديه افاده ایتیشلر وبویله :

$\frac{3}{14}$ کسر مرکبی یرینه قبول اولونان : « ثلثان من سبع » ویاخود : $\frac{2}{3}$ من $\frac{1}{7}$

و $\frac{9}{4}$ کسر مرکبی یرینه قبول ایدیلن : « تسع من نصف » ویاخود : $\frac{1}{2}$ من $\frac{1}{4}$

کبی افاده لر، دائماً بر عدد ویا بر کسرك منکسر بر قسمنی اراؤه ایتدکاری ایچون، بونوع کسورده « کسور المنکسره » دیمشلردر .

مع مافیله بواصول تصنیفده بر کسر مرکب بر ویا بر قاج نوعه منسوب اوله بیلیرایدی . نته کیم $\frac{5}{14}$ کسری :

$$\frac{1}{2} \times \frac{5}{7} \quad \text{و یا :} \quad \text{« خمسة اسباع النصف »}$$

افاده لرینی قبول ایدہ رک بونلر دہ « کسور المعطوفہ » نامنی ویرمشلردر . بو نوع بر کسر مرکبی تشکیل ایدن کسورات مفردہ نک یکدیگرینہ واو ایله معطوف اولمالاری بوجہ اوزره تسمیہ لرینہ سبب اولمشدر .

ثالثاً مثلاً ۱ عددینک ۱۸ عددیلہ تقسیمندن حاصل اولان خارج قسمت کہ

$$\frac{1}{18}$$

کسریلہ افاده اولونور ، $\frac{1}{18}$ ایله $\frac{1}{3}$ حاصل ضربینہ ویا لساناً برثلثک سدسنہ مساوی اولدیغندن بونی دہ « ثلث السدس » دیہ رک کسورات تسعہ یہ ارجاع ایلشملردر . ایشتہ بو صورتلہ :

$$\frac{1}{18} \text{ کسری یرینہ قبول اولونان : « ثلث السدس » } \quad \text{ویا خود : } \frac{1}{3} \text{ فی } \frac{1}{6}$$

$$\text{و } \frac{2}{105} \text{ کسری یرینہ قبول ایدیلان : « ثلثان خمس السبع » } \quad \text{ویا : } \frac{2}{3} \text{ فی } \frac{1}{5} \text{ فی } \frac{1}{7}$$

کبی کسرلری ، یکدیگرینہ اضافتلہ مربوط اولدقلرندن « کسورالمضافہ » تسمیہ اولونمشلردر . رابعاً مثلاً ۵ عددینک ۱۴ عددینہ تقسیمندن حاصل اولان خارج قسمت ویا :

$$\frac{5}{14}$$

کسری دہ $\frac{1}{14}$ کسریلہ $\frac{1}{7}$ کسری بیلندہ کی فضلہ مساوی یعنی :

$$\frac{5}{14} = \frac{1}{7} - \frac{1}{2}$$

دن عبارت اولدینی ایچون بو $\frac{5}{14}$ کسرنی :

$$\frac{1}{7} \quad \text{آلا} \quad \frac{1}{2}$$

یعنی « نصف الاسبع » طرزندہ کسور مفردہ ایله افاده ایلشملردر . بناء علیہ :

$$\frac{5}{12} \text{ یرینہ قبول اولونان : « نصف الاسبع » } \quad \text{ویا خود : } \frac{1}{2} \quad \text{آلا} \quad \frac{1}{7}$$

کسور مذکورہ دن مرکب بر ہیئتہ ارجاع حقنہ [ریاضیون عربک مراجعت ایلدکاری اصولہ کنگجہ بودہ لسانک سلیقہ سندن عبارت ایدی . آنجق بو تسمیہ نک فہمہ قریب اولماسی و ملخص بولونماسی شرط اتخاذا ایدیلیر ایدی . شویله کہ ریاضیون عرب :

اولا مثلاً ۲ عددینک ۳ عددینہ و ۳ عددینک ۵ عددینہ تقسیمندن حاصل اولان خارج قسمتارکہ برکسردن عبارتدر ، نظیر نظیرہ :

$$\frac{2}{3} , \frac{3}{5}$$

اولدیغندن و بونلرده $\frac{1}{3}$ کسرینک ۲ و $\frac{1}{5}$ کسرینک ۳ دفعہ تکرر ایتہ سندن عبارت بولوندیغندن بونوع کسر مرکبلرہ « کسور المکررہ » نامنی ویرمشلردر . بو حالده کسور مکررہ مخرجلری کسور مفردہ نک مخارجندن برینہ مساوی اولان و فقط صورتلری واحد اولمایان کسرلردن عبارت دیمک اولور .

بونوع کسرلری ، شہ سز ، اسماء تسعہ ایله افادہ ایتک ممکن در . چونکہ مثلاً $\frac{2}{3}$ کسری « ثلثان » [ایکی ثلث] و $\frac{3}{5}$ کسری ده « ثلثة اخماس » [اوچ خمس] نامی ایله یاد ایدیلہ بیلیر .

ثانیاً مثلاً ۸ عددینک ۱۵ عددینہ تقسیمندن حاصل اولان خارج قسمت ویا :

$$\frac{8}{15}$$

کسری $\frac{1}{3}$ ایله $\frac{1}{5}$ مجموعنه مساوی اولدیغندن [۱] بو حالده : $\frac{8}{15}$ برینہ :

$$\frac{1}{3} \text{ و } \frac{1}{5}$$

افادہ سنی قبول ایتشلر و بونی « ثلث و خمس » دیرک کسور تسعہ ارجاع ایلشلردر .

ایشته بوصورتله $\frac{8}{15}$ کسری برینہ : « ثلث و خمس » ویا : $\frac{1}{3}$ و $\frac{1}{5}$

و $\frac{136}{140}$ کسری برینہ ده : « ثلثة اخماس و ربع و سبع » ویا : $\frac{3}{5}$ و $\frac{1}{4}$ و $\frac{1}{7}$

[۱] بو کیفیت $\frac{8}{15}$ کسرینک صورتی ۳ ایله ۵ مجموعنه و مخرجی ۳ ایله ۵ حاصل ضربنه

مساوی اولدیغنه دقت ایدیلهرک بولونور ایدی .

۱ -	کسور المکرره	} کسور مرکبه :
۲ -	المعطوفه	
۳ -	المستثناة	
۴ -	المضافه	
۵ -	المنکسره	
۶ -	الصما	کسور صمّا :

شمدی اول امرده کسور تسعه دن باشقه ممکن ومتصور اولان کسور عادیه بی بویه
کسور مرکبه و کسور صمّایه تفریق سبب نه اولدیغنی ایضاح ایدلم؛ و بعده کسور مرکبه نك
انواعنی تعریف ایللم :

یوقاریده تعداد اولونان کسور تسعه که کسور مفرده نامیده یاد ایدیلیر ، لسان
عربده نصف ، ثلث ، ... عشر کبی برر اسم مخصوص ایله افاده اولونه کلدیکندن
کسور مذکوریه « کسور المسماة » ویا ساده جه « المسمیات » دخی دینلیر ایدی و دیگر
هیچ برکسر بویه براسم مخصوصه تسمیه ایدلمز ایدی. مثلاً $\frac{1}{10}$ کسیرینه «عشر» دینلیر
حالده بوندن صوکره کلن $\frac{1}{10}$ کسیرینک اسم مخصوصی اولمادیغدن « واحد من الاحد
عشر جزء منها » ویا مختصراً « واحد من احد عشر » طرزنده افاده ایدیلیر ایدی .

ریاضیون عرب بوطقوز کسردن ماعداسنه ، نامحدود عددده ، بویه اوزون اوزادی
براسم ویرمکدن ایسه بونلری ، ممکن اولدیغی حالده ، کسور تسعه دن مرکب برهئته ارجاع
چالشمشیر واکا کوره برر اسم مرکب ایله یاد ایتمکی تنسیب ایلشلسدر . ایشه کسور
تسعه دن مرکب برهئته قابل ارجاع اولان و کسور مذکور نك اسامی مفرده سندن
مرکب بر اسمله تسمیه اولونان کسوراته « کسور مرکبه » تعبیر اولونمشدر . بو کسور
مرکبه یوقاریده کی کسور تسعه ده علاوه ایدیلنجه طقوز اسم بسیط ویا بونلردن ترکیب
ایدن برر اسم مرکب ایله افاده اولونان کسورات حصوله کلیر که بو کسوراتک عمومته
یعنی اصل کسور مفرده ایله کسور مرکبه یه بردن « کسور منطقه » نامی ویرلمش
و کسور تسعه یه هیچ بوجه ایله قابل ارجاع اولمایان کسورات سائر یه ده « کسور صمّا »
دینلشمدر .

بویکی تعبیرک آچیقجه معناسی بری قابل تسمیه یعنی اسامی تسعه مفرده دن مرکب
بر اسمله یاد ایدیلر بیلن کسور ، دیگری غیر قابل تسمیه ویا بویه طقوز کله نك بری ویا بر قاجیلر
افاده اولونامایان کسور دیمکدر . تسمیه خصوصنده [یعنی کسور تسعه مفرده دن ماعداسنی

اعمال کسور

کسوراته عائد اعمال حسابیه دن بحث ایتمه دن اول بین العرب « کسر » دینیلن شیرلی بیلیمک ایجاب ایدر .

محاسبین عرب میاننده کسر دیه، سهم تامه بالغ اولمیان بر جزئه ودها آچیقجه سی اجزاء واحدن بر جزء تامه اطلاق اولونه کلمه در . بین العرب من القدیم کسور بوجه آتی واحدك طقوز جزؤندن عبارت ایدی :

نصف : $\frac{1}{2}$	ثلث : $\frac{1}{3}$	ربع : $\frac{1}{4}$
خمس : $\frac{1}{5}$	سدس : $\frac{1}{6}$	سبع : $\frac{1}{7}$
ثمان : $\frac{1}{8}$	تسع : $\frac{1}{9}$	عشر : $\frac{1}{10}$

که بونلره اهل لسان « کسور تسعه » واهل حساب صورتلری واحدن عبارت اولمالرینه مبنی « کسور مفردة » نامی ویرمشار ایدی . ایشته بو طقوز کسردن باشقه نه قدر کسر تصور اولونور ایسه کافه سی « کسور مرکبه » و « کسور صما » اسملری آلتنده جمع وتصنیف ایدلمش ایدی . شوبله که : لاعلی التعین ایکی عددك یکدیگرینه تقسیمندن چیقان قسم تامدن یعنی عدد صحیحندن صرف نظر اولوندیغی حالده باقی قالان کسر لر مطلقا بوجه آتی ایکی صنفك برینه منسوب بولونور ایدی . [۱]

[۱] ریاضیون اسلامیه نك کتابلرنده کورولن بو کسور یحیی حساب الهوائی یعنی حساب ذهنی نقطه نظرندن پك مهمدر . بو آنه قدر تدقیق ایتدیكمز آثار مستشرقینك هیچ برنده بونی لایقيله تقدیر وایضاح ایتمش بر اثره تصادف ایدمه دیکمزدن بوبابده ایضاحات لازمه اعطاسنی مناسب کوردك ، تا که حساب الهوائی دینیلن حساب نظرلرده تعین ایتسون .

دنیلیرایدی. تعبیر دیگر له یکدیگرینه متباین اولان ایکی عدد، واحدن باشقه بر قاسم مشترک قبول ایتمین عددلردن عبارت ایدی. بالعکس بوتقسیم متوالیده صوک مقسوم علیه واحدن غیری بر عدد اولورایسه او ایکی عدد میاننده «توافق واردر» دنیلیرایدی. تعبیر آخر له بویله یکدیگرینه متوافق اولان ایکی عدد واحدن باشقه لا اقل بر قاسم مشترکی اولان عددلردن عبارت ایدی. ایشته ۱۶ ایله ۵ عددلری متباین ایکی عدد اولدینی کی ۱۶ ایله ۶ عددلری ده یکدیگرینه متوافق ایکی عدد ایدی .

اعداد میاننده بودرت خاصه یعنی تماثل ، تداخل ، تباین و توافق خاصه لری کسوراتک مخرجلرینی توحید ایچون بیلنمه سی الزم اولدیغندن محاسین اسلامیه کسوراته باشلامزدن اول بودرت خاصه دن بحث ایدر لر و اکثریا توافق خاصه سنی «اشترک» نامیله ده یاد ایلر لر ایدی .



$$\frac{5}{1+3+3} + 3 = \sqrt{2}$$

و یا :

$$\frac{2-3}{1+(3+3)} + 3 = \sqrt{2}$$

دستوری استخراج ایدیلیر که بوده یوقاریده کی قاعدہ نک افادہ ریاضیہ سندن عبارتدر [۱].

$$\frac{2}{1+2 \times 3+2 \times 3} + 2 = \sqrt{2+8} = \sqrt{10} \quad \text{نتہ کیم}$$

$$2 \frac{2}{19} = \frac{2}{1+6+12} + 2 =$$

بولوتور که بوده جذر تحقیقین نقصاندر . کذلک :

$$\frac{0}{1+9+27} + 3 = \sqrt{0+27} = \sqrt{32}$$

$$3 \frac{0}{37} = \frac{0}{37} + 3 =$$

حاصل اولور که بوده جذر تحقیقین ینہ دوندر .

تمائل، تماثل، تبایه، نوافه . — قدمایه نظراً اعداد صحیحہ یکدیگرینہ نسبتہ تماثل، یا متداخل، و یا متباین و یا خود متوافق اولورایدی. شویله که: ایکی عدد یکدیگرینک عینی ایسه ینلرنده «مماثلت واردر» دنیلیر ایدی که ۵ عددیله دیگر ۵ عددی ینلرنده کی مساوات بویله بر مماثلت ایدی. کذلک ایکی عدد یکدیگرینہ تماثل — و یا تعیر حاضر یله مساوی — اولمایه رق بری دیگرندن بویوک اولور و بویوک کوچوک اوزرینہ بالتقسیم کسر قالمز ایسه بو عددلر میاننده «تداخل واردر» دنیلیر ایدی. نتہ کیم ۱۸، ۹ عددلری بیاننده بویله بر تداخل موجودایدی . بالعکس بویوک کوچوک اوزرینہ تقسیم اولوندینی حالده باقی قالیر ایسه مقسوم علیه اولان کوچوک عدد بو باقی اوزرینہ تقسیم وینہ باقی قالیر ایسه ایکنجی مقسوم علیه اولان برنجی باقی ایکنجی باقی اوزرینہ والی آخره تقسیم ایدیلیر؛ بویکی بر تقسیم متوالیده صوک مقسوم علیه واحد ظهور ایدر ایسه وایکی عدد میاننده «تباین واردر»

$$\frac{2-m}{1+(u+2)v} + u$$

قیمت تقریبی سی آلفا مقدن عبارت اولور .

في الحقيقة م عددندہ داخل اولان اک بويوک مکعب ٢ اولديغنه کوره :

$$r(1 + \epsilon) > m; \epsilon < m$$

اوله جفتدن ۷ واحد دد اصغر اولمق اوزره :

$$(1) \quad r(7+u) = r$$

وضع اولونه بیلیر . بو حالدده :

$$7^3 + 7^2 \cup 3 + 7^2 \cup 3 + 3 = m$$

اولہ جفی کی :

م - ج - ل = ۱۰

وضع ایدیله جک اولور ایسه :

$$(۲) \quad \text{م} + \text{ع} = \text{ه}$$

بولونه جفتدن (۱) و (۲) افاده لرندن :

$$7 + 7 \cup 3 + 7 \cup 3 + 1 = 9 + 1$$

وہ :

$$(7^2 + 7 \cdot 3 + 3^2) 7 = 98$$

وبالطبع :

$$\frac{\phi}{7^2 + 7 \cdot 3 + 3^2} = 7$$

قیمت غیر صریحی استحصالی اولونور . ایشته ۷ مقدارینک بو قیمتی یوقاریده محلنه قونولور ایسه :

$$\frac{9}{7+703+63} + 0 = \sqrt[3]{2}$$

بولونور. فقط بوراده ۷ مقدارينك قيمتي واحددن اصغر اولديغندن $۱ = ۷$ فرضيله

۱۲- افادەنىڭ بولۇنەجى اولان قىمىتى قىمىتى حەقىقىيەسىنىڭ نەقەسەن اولۇر . بىنا بىرىن

نقصان بر تقریبہ یعنی $7 = 1$ فرضیہ :

$$[۲] \quad ۲ \frac{۱}{۵} = \frac{۱}{۱+۲ \times ۲} + ۲ = \overline{۵}۷$$

[چونکه $ه = ۱$ ؛ $ب = ۲$ اولدیغه کوره $ه > ب$ در .]

$$۳ : \quad \overline{۶}۷ = \overline{۲+۴}۷ \quad \text{اولماسنه بناءً تقریبی اوله رق :$$

$$۲ \frac{۱}{۲} = \frac{۲}{۲ \times ۲} + ۲ = \overline{۶}۷$$

ویا :

$$۲ \frac{۱}{۲} = ۲ \frac{۳}{۶} = \frac{۱+۲}{۲+۲ \times ۲} + ۲ = \overline{۶}۷$$

اولور . [چونکه $ه = ۲$ ؛ $ب = ۲$ اولدیغندن $ه = ب$ در]. بنابراین :

$$\overline{۷} = \overline{۷} + ۲ = \overline{۷} \quad ; \quad \overline{۷} = \overline{۷} + ۲ = \overline{۷} \quad ; \quad \overline{۷} = \overline{۷} + ۲ = \overline{۷}$$

دستور تقریبیلریله عینی نتیجه استحصال اولونور [*] .

$$۴ : \quad \overline{۸}۷ = \overline{۴+۴}۷ \quad \text{اولماسنه بناءً تقریبی اوله رق :$$

$$۲ \frac{۲}{۳} = ۲ \frac{۴}{۶} = \frac{۴}{۲+۲ \times ۲} + ۲ = \overline{۸}۷$$

اولور . [چونکه بوراده $ب = ۲$ ؛ $ه = ۴$ اولدیغندن $ه < ب$ بولونمغه یوقاریکی

قاعده نك ایکنجی شقی تطبیق ایدلمشدر .]

اعداد صحیحه نك جذر مکعب تقریبیلرینی استخراج ایچون ریاضیون شرقیه بروجہ آتی

قاعدهیه مراجعت ایدر لر ایدی :

«جذر مکعب تقریبیسی آله جق عدد ایله بونده داخل اولان اک بویوک مکعب معلوم بیننده کی فضلی بومکعبک جذر مربعیله کندیبسی مجموعنک اوج مثلی و واحد مجموعنه تقسیم ایلملی و حیقان خارج قسمتی جذر مکعب معلومه ضم ایتمه لیدر.»

تعبیر دیگرله جذر مکعب تقریبیسی آله جق عدد م ، و بونده داخل اولان اک بویوک مکعب ب ایله افاده اولونور ایسه قاعده سالقه نك معنای جبریبسی $\sqrt[۳]{م}$ ایچون :

[*] بورایه قدر ذکر اولونان مثالرک کافه سی مرعشینک شرح بهائیه سندن نقل ایدلمشدر .

دن عبارتدرکه بوده $h = b$ اولدیغنه کوره صفره مساویدر. فی الحقیقه آشاغیده کوروله جکی وجهله $h = b$ اولدینی تقدیرده هرایکی صورتله بولونان مقدارلر یکدیگرینه مساویدرلر. شممدی جذر مربع تقریبینک استخراجی ایچون بیسان اولونان بو قواعدک کتب حسابیهده کورولن تطبیقاتندن برقاچ نمونه اراؤه ایدلم :

۱ : $\sqrt{10} = \sqrt{1+9}$ اولماسنه بناءً تقریبی اوله رق یوقاریکی قاعده نک برنجی وایکنجی حالی موجبجه :

$$[۱] \quad 3 \frac{1}{7} = \frac{1}{1+3 \times 2} + 3 = \sqrt{16}$$

و یا :

$$[۱] \quad 2 \frac{1}{6} = \frac{1}{3 \times 2} + 3 = \sqrt{16}$$

آلنه بیلیر . [چونکه بوراده $b = 3$ ؛ $h = 1$ و بوندن فضله $h > b$ در .]

$$۲ : \sqrt{5} = \sqrt{1+4} \text{ اولدیغندن تقریبی اوله رق :}$$

$$[۲] \quad 3 \frac{1}{4} = \frac{1}{2 \times 2} + 2 = \sqrt{5}$$

و یا :

[۱] بو ایکی قیمت تقریبیه دن بری قیمت حقیقه دن فضله دیگرى نقصاندر . فی الحقیقه :

$$9 \frac{1}{49} = \left(3 \frac{1}{7} \right)^2$$

$$10 \frac{3}{36} = \left(3 \frac{1}{6} \right)^2$$

درکه برنجیسی $9 \frac{1}{49}$ قدر نقصان دیگرى $3 \frac{1}{7}$ قدر فضله در .

[۲] بو ایکی قیمت تقریبیهده :

$$5 \frac{1}{16} = \left(2 \frac{1}{4} \right)^2$$

$$\frac{1}{25} + 4 \frac{1}{5} = \left(2 \frac{1}{5} \right)^2$$

کى بری فضله، دیگرى نقصاندر .

$$(7 + \frac{1}{7} + 2)7 = 1 + 5$$

اولور . وبنابرین :

$$\frac{1 + 5}{7 + \frac{1}{7} + 2} = 7$$

اولمق لازم کلیر . ایمی ۵ مقداری ۷ دن اعظم اولدینی صورتده ۷ ایچون $\frac{1}{7}$ قیمتی [ویا اولجه قبول اولونان صفر و ۱ قیمتلرینک وسطیسی] آله جق اولور ایسه :

$$2 = \frac{1}{7} ; \frac{1}{7} = 7$$

اوله جنی کبی آرتق مخرجده قالان ۷ دنده صرف نظر ایدیله بیله جکندن :

$$\frac{1 + 5}{(1 + 2)2} = \frac{1 + 5}{2 + 2} = 7$$

اولور . وبناء علیه یوقاریده محله وضع اولونجه :

$$\left(\frac{1 + 5}{(1 + 2)2} + 2 \right) = 2(7 + 2) = 20$$

و بنابرین :

$$\frac{1 + 20 - 20}{(1 + 2)2} = \frac{1 + 5}{(1 + 2)2} + 2 = \sqrt{20}$$

بولونور که بوده قاعده نک ایکنجی شقنک افاده ریاضیه سندن عبارتدر .
 $\sqrt{20}$ مقدارینک بوقیمت تقریبیه سی ایله دیگر :

$$\frac{5}{2} + 2 = \sqrt{20}$$

قیمت تقریبیه سی آره سنده کی تفاضل :

$$\frac{(1 + 5)2 - 5(1 + 2)2}{(1 + 2)2} = \frac{1 + 5}{(1 + 2)2} - \frac{5}{2}$$

$$\frac{2 - 5}{(1 + 2)2} =$$

ایتمکه لزوم کورولمشدر. بوحالده ۷ مقدارینک بری قیمت حقیقیه سندن بویوک و دیگر
کوچوک اولق اوزره :

$$\frac{2-m}{2} = \frac{h}{2} = 7$$

$$\frac{2-m}{1+2} = \frac{h}{1+2} = 7$$

کبی ایکی قیمت تقریبیه سی استحصال ایدلمش اوله جغندن یوقاریده :

$$7 + 2 = \sqrt{m} \quad \text{و یا} \quad (7 + 2)^2 = m$$

افاده سنده محله قونولونجه :

$$(1) \quad \frac{2-m}{2} + 2 = \frac{h}{2} + 2 = \sqrt{m}$$

و یا خود :

$$(2) \quad \frac{2-m}{1+2} + 2 = \frac{h}{1+2} + 2 = \sqrt{m}$$

طرزنده ایکی دستور تقریبی استحصال ایدیلیر. ایشته بویاکی دستورک برنجیسی $\sqrt{m}$ جذرینک
قیمت حقیقیه سنده «فضله ایله» دیگرری «نقصان ایله» تقرب ایدن ایکی قیمت اعطا ایدرک
علمای اسلامیه نک جذر مربع تقریبی خصوصنده بیان ایلدکری قاعده بسیطه نک شوق
اولنک مبناسی ده بوندن باشقه برشی دکلدر .

شق ثانیه کلنجه اونک اساسی ده شوندن عبارتدر :

$$2 + (7 + 2)^2 = h$$

افاده سی توسیع ایدلدیکی حالده :

$$2 + 7 + 7 + 2 = h$$

بولونمش ایدی . بونک طرفینده ۱ علاوه ایدیله جک اولور ایسه :

$$1 + 2 + 7 + 7 + 2 = h$$

و یا :

اولدینی صورتده :

$$\frac{۱ + \bar{u} - m}{(۱ + u)^2} + u = \frac{۱ + h}{(۱ + u)^2} + u = \bar{u} \sqrt{}$$

اوله جغنی بیاندن عبارتدر .

فی الحقیقه مادامکه m عددینه نقصان جهتندن الکریب اولان مربع $\bar{u}$ در، بوحالده :

$$m < (۱ + u)^2$$

$$m > \bar{u}$$

اولق لازم کلیر . بوحالده γ مقداری واحدن اصغر اولق اوزره :

$$m = (u + \gamma)^2$$

وضع اولونه بیلیر ؛ و ذاتاً :

$$m = \bar{u} + h$$

اولدیندن بویکی افاده مقابله ایدیه جک اولور ایسه بالطبع :

$$\bar{u} + h = (u + \gamma)^2$$

ویا :

$$\bar{u} + h = \bar{u} + ۲u\gamma + \gamma^2$$

ونهایت :

$$h = ۲u\gamma + \gamma^2 = \gamma(u + \gamma)$$

و بنابرین :

$$\frac{h}{u + \gamma} = \gamma$$

استحصال ایدیلیرکه بوده m عددینک جذر مربعنه مساوی اولق ایچون $\bar{u}$ نك جذرینه یعنی u عددینه ضمی اقتضا ایدن عددی اراؤه ایدر. فقط γ کسرینک بوافاده سی صریح اولمادیغنی یعنی افاده مذکوره ینه γ مقدارینه تابع بولوندیغنی جهتله بونک قیمت حقیقه سی بولق ممکن دکدر . ایشته بوکا بناء درکه γ مقداری $۲u$ یه کوره اصغر اولدینی صورتده طرف ثانیده کی γ مقدارینه برکیت مهمله نظریله باقیله رق مقدار مذکوری ترك ایتمهک و یا خود $۲u$ یه کوره اصغر اولمادیغنی تقدیرده بونی واحده ابلاغ

اعداد صحیحہ نیک جذر تقریبیہ نیک استخراجی . — اعداد صحیحہ نیک جذر مربع تحقیقیہ اولیٰ یونی یوکاریکی اصول ایہ تظاہر ایستہ کی حالدہ جذر مربع تقریبیہ یونی استحصال ایچون محاسین شرقیہ بروجہ آئی قاعدہ یونی وضع وتأسیس ایلمشرایدی . شویله کہ : بر عدد صحیحہ نیک جذر مربعی استخراج ایچون بو عددہ داخل اولان اک بویوک مربع آرانیلہ رق بونک جذر مربعی آلنیر ؛ وباقی قالان فضل بوجذر مربعدن کوچوک ویا بوجذر مربعہ مساوی اولدینی صورتہ ، فضل مذکور جذر مربع اک ایکی مثلنہ ویا ایکی مثلی ایلہ واحد مجموعہ تقسیم ایدیلہ رک بولونان خارج قسمت ینہ جذر مربع معلومہ ضم اولونور ایدی [۱] .

جذر مربعی آلنہ جق عدد ایلہ بوندہ داخل اولان اک بویوک مربع بینندہ کی فضل بومربعہ جذرندن بویوک اولدینی صورتہ فضل مذکورہ واحد ضم ایدیلہ رک بوجرعی جذر مربع اک برزیادہ سنک ایکی مثلنہ تقسیم وخارج قسمت جذر مربع ایلہ جمع ایدیلیر ایدی [۲] .

شمدی بوقاعدہ یونی ایضاح ایچون جذر مربعی آلنہ جق اولان عددی م ایلہ وبوکا اک قریب اولان مربعی ب ایلہ کوسترہ لم . بو حالدہ بونلر میسانندہ کی فضلہ ده ه ایلہ کوسترلیدکنہ کورہ :

$$m - \sqrt{h} = h$$

وبالطبع :

$$\sqrt{m + h} = \sqrt{m} + \sqrt{h}$$

اولور . ایشتہ یوکاریکی قاعدہ دن مقصود اولان شی ، بو ه تفاضلی ب دن اصغر ویا ب یه مساوی اولدینی ، یعنی :

$$h > b \quad \text{یا} \quad h = b$$

بولوندینی حالدہ م عددینک جذر مربع تقریبیسی :

$$\sqrt{m} = \sqrt{m} + b = \frac{h}{1 + b^2} + b = \frac{m - h}{1 + b^2} + b$$

وبالعکس ب دن بویوک یعنی :

$$h < b$$

[۱] بهاء الدین آملی - خلاصۃ الحساب . ابن البنا - « تلخیص اعمال الحساب » .

[۲] عبدالرحیم مرعشی - « شرح بهائشہ » .

جدول ایله اجرا ایدیلن حسابدن	۶	۴	۷	۲
بولونان جذر ۲۷۴۶ عددیدر که بونک	*	*	*	*
تماماً ایکی مثلی آلت طرفده بولونان	۸	۶	۲	۵
۵۴۸۶ عددیله جذرک صوک خانه سنی				۴
تشکیل ایدن ۶ مجموعنه مساویدر .				۳
آلت طرفده اوزرلرینه مخصوصاً				۲
ایکی چیزکی چیزیلن عددلر تدریجی			۴	۷
تدریجی استحصال اولونان جذرک		۲	۹	۴
ارقامیدر . حال حاضرده تعقیب ایدیلن		۲	۵	۲
اصول ایله مقایسه ایچون عینی عددک،		۶	۱	۲
اصول حاضرده کوره، آلت طرفده		۶	۳	
جذر مربعی آلتشددر .	۸	۸	۵	۳
اعداد صحیح هک جذر مکعبلری	۴	۰	۲	۳
استحصال ایچون ریاضیون شرقیه نك	۶	۸	۲	۳
مراجعت ایتدیکری اصولده بوکونکی		۴	۲	
اصولدن عبارتدر . شوقدر که اصول		۴	۱	
مذکورہ جدولی ، وطرح عملیات			۷	
جذر مربع اخذنده اولدینی کی			۴	
تفصیلاتلیدر .				۲

۷۰۵۴،۲۶،۸۴

۲۷۴۶

۴

= ۲ × ۲

۳۵۴

= ۴۷ × ۷

۳۲۹

۲۵ ۲۶

= ۵۴۴ × ۴

۲۱ ۷۶

۳۵۰ ۸۴

= ۵۴۸۶ × ۶

۳۲۹ ۱۶

۲۱ ۶۸

رقمك تشكيل ايلديكى ۱۲ عددىنك جذر مربىي آلئير وبالطبع بو جذر مربىي ۳ اولديغندن ۳ رقمى هم برنجى اشارتك اوزرينه هم بوستونك آلت طرفنه يازيلير ايدى .
بعده بواوج عددىنك مربىي اولان ۹ رقمى ۱۲ نك آلتنه يازيله رق اوندن طرح اولونور؛
وصاغدن ۸ رقمى ده آشاغىيه اينديريلير ايدى .

متعاقباً آلت طرفه يازلمش اولان ۳ رقمك ايكي مثلى يعنى ۶ عددى بونك صاغ طرفه و براز يوقاري سمنه يازيله رق طرحدن باقى قالان ۳۸ عددده بو ۶ نك قاچ دفعه داخل اولدينى آرانيلير و بولونان ۵ [چونكه ۶ ده داخل ايسه ده آتيده بحث ايديله جك اولان ضربدن حاصل اولان عدد بوندن قابل طرح اوله ميه جغندن] ايكنجى اشارتك اوست طرفنه تحرير ايدليكى كې بوستونك آلتنه و ۶ رقمك براز يوقاري سمنه ده يازيلير ايدى .
بعده ينه اولنكى كې بو عددى بر كره ياني باشنده بولونان ۶ ايله ضرب اولونه رق ۳۰ حاصل ضربى ۳۸ دن طرح ايديلير و باقى قالان ۸ رقمك ياننه يوقايردن ۱ رقمى اينديريلير ايدى .
وينه آشاغىيده كې ۵ عددى يوقايرده كې ۵ عدديله ضرب ايديله رك بولونان ۲۵ عددى ده ۸۱ دن بالتنزيل و باقى قالان ۵۶ عددىنك ياننه يوقايردن ۷ رقمى تنزيل ايديلير ايدى .
متعاقباً ۵ عددىنك ايكي مثلى آلئهرق بونك صفرى آشاغىيده كې ۵ رقمك صاغ طرفنده كې ستونه و براز اوست طرفه و واحدى ده برستون ايلريده بولونان ۶ ايله جمع ايديله رك ياني باشنه يعنى ۵ رقمك اوزرينه يازيلير ايدى .
بعده بو ۷۰ عددىنك ۵۶۷ ده قاچ دفعه داخل اولدينى آرانيلير و ۸ دفعه داخل اولدينى كورولنجه ۸ رقمى صولدن اوچنجى اشارت اوزرينه يازلدني كې ۷۰ عددىنك صاغ طرفنده علاوه ايديلير ايدى .
بوندن صوكره بو ۵ رقمى اولان ۷۰ ايله ضرب ايديله رك ۵۶۷ دن طرح و باقىنك ياني باشنده يوقايرده كې ۲ رقمى تنزيل و حاصل اولان ۷۲ عدددن آشاغىيده كې ۸ ايله يوقايرده كې ۸ ضرب ايديله رك بونلرك حاصل ضربى اولان ۶۴ عددى طرح اولونور ايدى .

ايشته بو صورتله اجراى عمل اولوتجه ۱۲۸۱۷۲ عددىنك جذر مربىي ۳۵۸ اولدينى و باقى ۸ عددى قالدني كورولور . بو طرز تحريرك برفائده سى ده صوك دفعه تشكيل ايديلن ۷۰۸ عددينه جذرك صوك رقمى اولان ۸ علاوه ايديلنجه ۷۰۸ + ۸ = ۷۱۶ اولماسى و بونك ده تماماً بولونان جذرك ايكي مثله يعنى ۳۵۸×۲ مساوى ظهور ايتمه سى در .

بو صوك اصول امتحانك لايقيه آكلاشلماسى ايچون بروجه آتى ۷۵۴۲۶۸۴ عددىنك جذر مربىي آلئمش وصول طرفه ارقام ايله ابضا حات لازمه ده و برلمشدر :

ویا خود :

$$۸۱ = {}^2(۹)$$

$$۹۸۰۱ = {}^2(۹۹)$$

$$۹۹۸۰۰۱ = {}^2(۹۹۹)$$

$$۹۹۹۸۰۰۰۱ = {}^2(۹۹۹۹)$$

$$۹۹۹۹۸۰۰۰۰۱ = {}^2(۹۹۹۹۹)$$

.....

اولدیغه دقت ایتشلر و بونك ایچون بروجہ آتی قاعدہ یی کشف ایتشلردر :

« صرف طقوز قندن متشکل بر عددك مربعی بولمق ایچون اوز تہ بر ۸ رقتی یازد قندن سوکرہ بونك صول طرفہ او عددده بولونان طقوز قنلردن برا کسك عددده ۹ رقتی دیزمك وصاغ طرفہ ده ینہ او قدر صفر قوید قندن سوکرہ نہایتہ برده ۱ رقتی علاوہ ایتك کفایت ایدر. » اعداد صحیحہ نك تکمیلینہ کانجہ : تکعیب ایدیلہ جك عددك علی الاصول مربعی آلتیر و بعدہ بو مربع عدد مذکور ایله بردها ضرب اولونور ایدی .

۸	۵	۳	
۲	۱	۲	۱
۷	۸	۳	
	۸	۳	
	۱		
	۵		
۷	۶		
۰	۶		
۷			
۶			
۸			
	۷		
	۵		
	۶		
		۳	

تجزیرہ : اعداد صحیحہ نك جذر مربعی نك استخراجی .
اعداد صحیحہ نك جذر مربعی نك استخراجی ایچون بو کون مستعمل اولان اصولک عینی استعمال اولونور ایدی . یالکز طرح عملیاتندہ مرتبہ یالکشلنی حصولہ کتیرمه مک ایچون تقسیمده یاپلیدی کی جذری آلتہ جق عددك مراتبی قدر ستونی حاوی بر جدول ترتیب واحضار ایدیلر ایدی .

جدولک بالاسنہ بر خط افقی چیزیلرک بوراسی بولونہ . جق جذرہ تخصیص اولونور؛ وجذری آلتہ جق عددده شکلدہ کی کورولدیکی اوزرہ بونك آلتہ یازیلیر ایدی . یالکز صاغدن اعتباراً فرد مرتبہ لرك اوزرینہ بر اشارت ، بر نقطہ ویا بریلدیز قونولور ایدی . صوک اشارتی حاوی اولان رقمک ویا خود مثالزده اولدیغی کی بونکله برابیر اوست طرفده بولونان

وبوندن بر قاعده استخراج ایشلر ایدی که اوده شوندن عبارت ایدی :

« کافه ارقامی واحد اولان بر عددک مربعی استحصال ایچون اوعددک ارقامی کوسترن عددی یازمالی وبونک صاغ وصول طرفلرینه کندیلیندن صو کره کلن اعداد طبیعییه صره سیله تحریر ایله لیدر »

شویله که : مثلاً ۱۱۱۱ عددینک مربعی بولمق ایچون عدد مذکورده درت رقم بولوندیغندن ۴ عددی یازیلیر و صاغ، صول طرفلرینه صره سیله ۳، ۲، ۱ رقمی ده بوجه آتی :

۱ ۲ ۳ ۴ ۳ ۲ ۱

دیزیلیر ایدی .

محاسبین اسلامییه بوندن بالاستفاده هر بری عینی عددده بر نوع رقمندن متشکل ایکی عددک حاصل ضربی بولمق ایچون ده بر قاعده بولملاردور. مثلاً ۵۵۵۵ ایله ۷۷۷۷ کی ایکسی ده عینی عددده ۵ و ۷ رقملرندن متشکل ایکی عددک حاصل ضربی استحصال ایچون بونلرک برر رقمی یکدیگریله ضرب ایدلرکن صو کره بولونان $۵ \times ۷ = ۳۵$ حاصل ضربی هر برنده موجود اولان عدد ارقام قدر واحدندن مرکب بر عددک یعنی ۱۱۱۱ عددینک مربعی اولان ۱۲۳۴۳۲۱ عددی ایله ضرب اولونور ایدی .

فی الحقیقه :

$$۵۵۵۵ \times ۷۷۷۷ = (۱۱۱۱)۵ \times (۱۱۱۱)۷$$

$$= (۱۱۱۱)۷ \times ۵$$

$$= ۱۲۳۴۳۲۱ \times ۷ \times ۵$$

اولمق لازم کلیر .

برده محاسبین اسلامییه بویله یکدیگرینه ضرب اولونه جق عددلرک هر ایکسی ده طقوز رقمندن تشکل ابتدکی صورتده :

$$۸۱ = ۹ \times ۹$$

$$۱۲۱ \times ۹ \times ۹ = ۹۹ \times ۹۹$$

$$۱۲۳۲۱ \times ۹ \times ۹ = ۹۹۹ \times ۹۹۹$$

$$۱۲۳۴۳۲۱ \times ۹ \times ۹ = ۹۹۹۹ \times ۹۹۹۹$$

$$^2(400) = 160000$$

$$400 \times 30 \times 2 = 24000$$

$$^2(30) = 900$$

$$400 \times 2 \times 2 = 1600$$

$$30 \times 2 \times 2 = 120$$

$$^2(2) = 4$$

$$187624$$

افاده سنده کی حاصل ضرب جزئیهای ، صفر لزدن صرف نظاره - منسوب اولدقلری
خانه لره یازده بیلمک ایچون دوشونلش بر اصولدن باشقه برشی دکدر .

ایشته بو مثالدن آ کلاشیه جنی اوزره بر عددی کندی مثلیله ضرب ایچون ریاضیون
شرقیه یا دوغریدن دوغریه بونلری ضرب ایدرلر و یا خود بو عددک مراتبنی یکدیگرندن
تفریق ایدرک فکراً :

$$= ^2(ل + ۰۰۰ + ه + ۷ + ۲)$$

$$\begin{array}{c|c|c} ۲ + & ۲ + & ۲ + \\ ۷ + & ۷ + & ۷ + \\ ۲ + & ۲ + & ۲ + \end{array} \begin{array}{c} ۲ + \\ ۷ + \\ ۲ + \end{array} \begin{array}{c} ۲ + \\ ۷ + \\ ۲ + \end{array} \begin{array}{c} ۲ + \\ ۷ + \\ ۲ + \end{array} \begin{array}{c} ۲ + \\ ۷ + \\ ۲ + \end{array} \begin{array}{c} ۲ + \\ ۷ + \\ ۲ + \end{array}$$

توسیع دستورینه توفیقاً معامله ایدرلر ایدی . نته کیم ۳۷۴ عددینک مربعی آلق ایچون
بروجه آتی اجرای عمل ایلرلر ایدی :

$$^2(4) + 4 \times (70 + 300) 2 + ^2(70) + 70 \times 300 \times 2 + ^2(300) = [4 + 70 + 300]$$

$$16 + 2960 + 4900 + 42000 + 90000 =$$

$$139876 =$$

مال مضروی . - کافه ارقامی واحد اولان عددلرک تربیعلرنده ریاضیون عرب
بروجه آتی انتظامی نظر دفته آملشر :

$$1 = ^2(1)$$

$$121 = ^2(11)$$

$$12321 = ^2(111)$$

$$1234321 = ^2(1111)$$

$$123454321 = ^2(11111)$$

$$12345654321 = ^2(111111)$$

$$\dots \dots \dots$$

ضربدن بری استعمال اولونور ایدی. مع مافیہ بویله مضروب ایله مضروب فیہی یکدیگرینک عینی اولان بر ضرب ایچون اکثریتله آتیده کی اصوله مراجعت ایدیلیر ایدی :

مثلاً ۴۳۲ عددینک تربیی ایچون مرتبه لر آره لرینه برر نقطه وضع ایدیلهرک عدد مذکور آشاغیده کورولدیکی اوزره یازیلیر واوزرینه بر چیزکی چکیلیر ایدی :

$$\underline{186624}$$

$$1$$

$$216$$

$$\underline{164924}$$

$$40302$$

$$886$$

بعده صولدن باشلانیلهرق ۴ عددک مربعی آلتهرق بولونان ۱۶ عددی، آحادرقی ۴ عددی حذاسنه کله جک صورتده، چیزکی اوزرینه یازیلیر؛ ومتعاقباً بودرت عددینک ایکی مثلی آلتهرق بولونان ۸ عددی ۴ دن صوکره کلن نقطه نك آلته تحریر ایدیلیر؛ وینه بو ۸ عددی تربیع اولونه جق عددک صولدن ایکنجی مرتبه سی رقیله یعنی ۳ ایله ضرب ایدیلهرک حاصل ضرب اولان ۲۴ عددینک احادی ۲ احادینک حذاسنه کله جک صورتده چیزکینک اوست طرفه ترقیم قلنیر ایدی. بو عملیات عینله تکرار ایدیلهرک اولاً ۳ عددینک مربعی آلنیر و بولونان ۹ عددی ۳ عددینک حذاسنه کله جک صورتده چیزکی اوزرینه یازیلیر؛ و ۳ عددینک ایکی مثلی یعنی ۶ عددی ۳ دن صوکره کلن نقطه نك آلته ترقیم و اوست طرفه کی ۸ عددی ده بر مرتبه صاغه نقل ایدیلیر ایدی. بو وضعیتده ۲ عددی اولاً ۸ ایله ضرب ایدیلهرک ۱۶ حاصل ضربینک ۶ احادی بوایکنجی ۸ اوزرینه کله جک اوزره یازیلیر؛ وینه ۲ عددی ۶ ایله ضرب اولونهرق ۱۲ حاصل ضربی ده، احاد رقی ۶ حذاسنه کله جک صورتده، تحریر و نهایت ۲ عددینک مربعی آلتهرق اوده کندی اوزرینه ترقیم اولونور ایدی.

ایشته بو حاصل ضربلر اوزرلرینه بر چیزکی چیزیلهرک جمع اولونور ایسه ۱۸۶۶۲۴ حاصل رقی بولونور ایدی. بو اصول :

$$[2 + 30 + 400]$$

حاصل رقی نك توسیعی دیمک اولان :

کوروله جکندن بو ۴۸ ایله ۱۲، [وایجابی حالده ۲۴ ویاخود هم ۱۲ هم ۲۴] مجموعی آنه رق بولونان ۶۰ عددی ۶۰ دن طرح؛ و بونلرک بولوندقنری بیتلری کوسترن رقلر مجموعی [یعنی ۴ ایله ۱ مجموعی] اولان ۵ عددی خارج قسمت محله ترقیم اولونورایدی. باقی قالان ۷۸ عددی ده ینه ۱۲ مقسوم علیه نك ۸ مثلی اولان ۹۶ دن کوچوک و فقط ۴ مثلی اولان ۴۸ دن بویوک بولوندیغندن و فقط ۴۸ ایله ۱۲ مجموعی ده ینه کفایت اتمدیکندن ۴۸ ایله ۲۴ مجموعی آنلیر و بوجمموعی تشکیل ایدن ۷۲ عددی طرح ایدیلرک بونی تشکیل ایدن ۴۸ و ۲۴ عددلر نك عدد بیتلری یعنی ۴ و ۲ عددلری مجموعی ده خارج قسمت اوله رق محله تحریر اولونورایدی. ایشته بوضورتله ینه ۶ کسر قاله جغندن اوده مقسوم علیه اولان ۱۲ عددینه بالنسبه بولونان ۱ کسری ده ۵۶ خارج قسمتک صاغ طرفنه علاوه قلنیر ایدی.

تقسیمک مبرانی. — بر تقسیمک صحتی تحقیق ایچون علمای اسلامییه شمیدیکی کبی یا مقسوم علیهی خارج قسمت ایله ضرب ایدرک حاصل ضربنه باقی یی ضم ایدرلر و مقسومک عینی ظهور ایدوب اتمدیکنه دقت ایلرلر ایدی؛ ویاخود طقوز ایله تحقیق ایدرلر ایدی. شویله که: مقسوم علیه ایله خارج قسمتک طقوز ایله تقسیمندن قالان باقیلری بر برینه ضرب ایدرلر و بو حاصل ضربک ده ینه طقوز ایله تقسیمندن قالان باقی یی اصل تقسیمندن قالان باقی نك طقوز ایله تقسیمندن قالاجق باقی ایله جمع ایدرلر؛ و بولونان مقدارک، مقسومک طقوز ایله تقسیمندن قالاجق باقی یه مساوی اولوب اولمادیغه دقت ایلرلر ایدی. مثلاً ۶۷۹۸ عددینک ۶۵ ایله تقسیمندن خارج قسمت ۱۰۴ و باقی ۳۸ اولدیغه کوره:

۶۷۹۸	مقسومک	۹	ایله تقسیمندن قالان باقی	۳
۶۵	مقسوم علیه نك	۹	»	۲
۱۰۴	خارج قسمتک	۹	»	۵
	بواقیلر حاصل ضربلری			۱۰
	قالان باقی			۱
۳۸	باقیسنک	۹	»	۲
	مجموعی			۳

اولدینی کورولنجه تقسیمک صحتیه حکم ایدرلر ایدی.

ترتیب و تکمیل. — اعداد صحیح نك تربیی ایچون اولجه بیان اولونان اصول مختلفه

و میانبری بر خط عمود ایله تفریق ، و مقسوم اولان ۶۷۸ اوزرینه بو خطه عموداً برده خط افقی ترسیم ایدلدکن صوکره مقسوم علیک صغی اولان ۲۴ عددی کسری آتته تحریر و بعده بو ایکسینک مجموعی اولان ۳۶ عددی - که مقسوم علیک ۳ مثیدر ، ۲۴ عددینک آتته وینه بونکله ۱۲ مجموعی اولان ۴۸ عددی ۳۶ عددینک آتته والی آخره بو منوال اوزره ترقیم اولونوردی . ایشته مقسوم علیه اولان ۱۲ عددینک ۱ ، ۲ ، ۳ ، ۴ ، ۵ ، ۶ مثلی بو صورتله یازلدقن صوکره مقسوم علیه ایکی رقمی

	۵۶ ۱/۴
۱۲	۶۷۸
۲۴	۶۰
۳۶	۷۸
۴۸	۷۲
۶۰	۶
۷۲	
۸۴	
۹۶	

اولماسنه بناءً مقسومك صولدن ایکی خانه سنده یعنی ۶۷ عددده
 بواضعافدن هانکیسینک داخل اولدینی آرانیلیر؛ وبالطبع ۱۲
 عددینک ۵ مثلی اولان ۶۰ عددینک داخل اولدینی کوروله -
 جکندن بو ۶۰ عددی ۶۷ دن تنزیل و ۵ عدد بیوتی ده افقی
 چیز کینک اوزرینه و ۷ رقمک حذاسنه تحریر اولونور ایدی .
 متعاقباً طرحدن باقی قالان ۷ عددینک یانه مقسومدن ۸ رقمی
 ایندیر یله رک حاصل اولان ۷۸ عددندن ده ینه ۱۲ نک واضعافدن
 هانکیسینک داخل اولدیفنه باقیلیر و ۱۲ نک ۶ مثلی اولان ۷۲
 عددینک داخل بولوندینی کوروله جکندن ۷۲ عددی ۷۸
 عددینک آتته یازیلهرق تنزیل و ۶ عدد بیوتی ده خط افقینک

اوزرینه واولجه یازلش اولان ۵ رقمک صاغ طرفنه ترقیم اولونور ایدی . ایشته
 بوسورتله باقی ۶ عددی قاله جغندن بوده ۱۲ مقسوم علیه نسبت ایدیلهرک بولونان ۶ ۱/۴
 ویا ۱/۴ کسری ده ۵۶ خارج قسمتک صاغ طرفنه علاوه قیلنیر ایدی .

	۵۶ ۱/۴
۱۲	۶۷۸
۲۴	۶۰
۴۸	۷۸
۹۶	۷۲
	۶

۳ - اکثریا بو ایکسینجی اصولده بروجه آتی اختصار
 ایدیلیر ایدی . شویله که : مقسوم و مقسوم علیه یوقاریده تعریف
 ایدلدیکی وجه اوزره یازلدقن و خط افقی ایله خط عمودی
 ترسیم اولوندقن صوکره مقسوم علیه اولان ۱۲ عددینک
 یالکیز اضعاغ مضاعفی یعنی ۲ ، ۴ ، ۸ ، ۱۶ . . مثلی آلت
 آتته یازیلهرق دیگرلری تحریر اولونماز ایدی .

بو حالحه مقسومك صولدن ایکی خانه سنی تشکیل ایدن
 [چونکه مقسوم علیک ده ایکی خانه سی اولدیفندن] ۶ عددی

مقسوم علیه ۴ مثلی اولان ۴۸ دن بولک و ۸ مثلی اولان ۹۶ دن که حوک اولدینی

۱. — مقسوم یازبیله رق اوزرینه بر چیزکی چیزلد کدن سوکره صول طرفنه ده بو چیزکی به عموداً آشایه دوعری برخط رسم اولونور ایدی . بعده مقسوم علیه — احاد مرتبه سی مقسومك احاد مرتبه سی آلتنه کله جك صورتده — مقسومك زیرینه تحریر ایدیلیر ؛ و بوندن سوکره مقسوم علیهك ضعفی ، ضعفك ضعفی والی آخره صره سیله بربری آلتنه ترقیم اولونوردی ، تا که بولونان ضعف الاضعاف مقسومك نصفی تجاوز ایتسون ؛ ومتوالیاً یازیلان بواضعاف مقسوم علیهك قاچنجی بیتتی [۲] تشکیل ایدیلور ایسه اونی کوسترن رقلمده خط عمودینك صول طرفنه وکندی حذالینه تحریر ایدیلیر ایدی .

	۶۷۸
۱	۱۲
۲	۲۴
۴	۴۸
۸	۹۶
۱۶	۱۹۲
۳۲	۳۸۴
۱۶	۱۹۲
۸	۹۶
۵۶	۶۷۲
	۶

ایشته مثلاً ۶۷۲ عددی ۱۲ ایله ، بواصوله توفیقاً ، تقسیم ایچون (نومرو ۱) ده کوسترلدیکی اوزره خط افقی وعمود ترسیم و ۶۷۸ ایله ۱۲ وبونك اضعافی وعدد بیوتی محللرینه تحریر ایدیلیر و اوتوز ایکنجی بیتك مقابلنده بولونان ۳۸۴ عددی که ۱۲ مقسوم علیهك ۳۲ مثله مساویدر ، مقسومك نصفی تجاوز ایتدیکندن تضعیف عملی اوراده کسایلیر ایدی . بوندن سوکره ۳۸۴ عددینك اوزرینه بر افقی چیزکی چکیلرک بونی ۶۷۲ عددینه ممکن مرتبه یا قلاشدیرمق ایچون اونست طرفنده محرر اولان اضعافك اک بویوکلرندن باشلانیه رق عدد سیوتلریله برابر آلتنه یازیلیر ایدی . ایشته ۳۸۴ عددینه اولاً ۱۹۲ ضم اولونورق مجموعنك ۶۷۸ دن دون اولدینی آکلاشینجه بوکا برده ۹۶ ضم اولونور و حاصلنك ۶۷۲ اولدینی کورولنجه بونلره عائد اولان عدد بیوت جمع ایدیلیر ایدی . ایشته صوڪ مجموعی تشکیل ایدن ۶۷۲ عددینك عدد بیوتی که ۵۶ در . مطلوب اولان خارج قسمتدن و ۶۷۸ ایله ۶۷۲ آره سنده کی فضل که ۶ در ، اوده باقیدن عبارت اولدیغندن ۶۷۸ عددینك ۱۲ ایله تقسیمندن بولونان خارج قسمت ۵۶ و ۱۶/۱ اولدینی استخراج ایدیلیر ایدی .

۲. — یوقاریکی اصول براز اوزون اولدیغندن بروجه آتی تعدیل ایدلمش ایدی . شویله که: مقسوم اولان ۶۷۸ عددی ایله مقسوم علیه اولان ۱۲ قارشى قارشى به یازلدن شویله [۲] بو بیت تعبیری بیلمك اقتضا ایدر . بر عددك ، ۱ ، ۲ ، ۳ . . . مثلی آلدینی صورتده بو عددك کندینه بیت اولی و ایکی مثله بیت ثانیدی ، اوچ مثله بیت ثالثی ، درت مثله بیت رابی والی آخره دنیلیر ایدی .

طرح و باقی ۲ عددی افقی چیز کینک اوزرینه ترقیم و ۵ رقمی ده نقلاً یانی باشنه تحریر ایدیلیر؛ متعافاً $1 \times 9 = 9$ حاصل ضربی آلنه رق و ۲۵ دن طرح اولونه رق باقی قالان ۱۶ عددی خانه سی خانه سنه ۲۵ عددینک اوزرینه یازیلیر؛ و مقسومك صولدن اوجنچی مرتبه سنی تشکیل ایدن ۹ عددی ده یانه نقل ایدیلیر؛ بوندن صوکرده ده 1×7 حاصل ضربی آلنه رق ۱۶۹ دن طرح ایله باقی قالان ۱۶۲ عددی خانه سی خانه سنه ۱۶۹ عددینک اوزرینه تحریر اولونور ایدی.

ثانیاً بو ۱۶۲ عددینک ال بو یوک مرتبه سنی تشکیل ایدن ۱ عددنده داخل اولما دیغندن ۱۶ ده داخل اولان ۴ عددی آرانیلیر؛ و احتیاطاً ۳ خارج قسمتی قبول ایدیلیرك خارج قسمتك محرر بولوندیغی سطرده ۱ عددینک صاغنه تحریر ایدیلیر؛ بعده بوايكنجی خارج قسمت ده ۴ ایله ضرب اولونه رق بولونان ۱۲ عددی ۱۶ دن تنزیل و باقی قالان ۴ عددی ۱۶ اوزرینه ترقیم و بومنونال اوزره جدوله کورولدیکی وجه ایله عملیانه دوام اولونور ایدی. بو ایضاحاتدن آکلاشیلاجنی اوزره بوايكنجی اصول، حال حاضرده مستعمل اولان اصوله دیکرندن ده قریبدر. یالکیز بولونان هر بر خارج قسمت مقسوم علیه ایله بردن ضرب ایدیلیرك مقسومدن طرح اولونه جنی یرده مقسوم علیهك هر خانه سی آیری آیری خارج قسمت ایله ضرب و مقسومدن طرح ایدلمکده در. عملیات سابقه یی کوسترن ارقام بویله اوست اوسته یازیله جنی یرده آلت آلت یازلسه و مقسوم علیه ایله خارج قسمت ده شمیدیکی طرزده صاغ طرفه تحریر ایدلسه :

وضعیتده بولونان خارج قسمتک آحاد مرتبه سی حداسنه وینه جدولک آلتنه تحریر ایدلمش
ومقسوم علیک ۴، ۹، ۷ رقمیله ضرب اولونه رق صره سیله برمنوال سابق مقسومک قسم
متبایقسنندن طرح قلمشدر . بو اوچنجی خارج قسمتک مقسوم علیک رقمیله
حاصل ضربی ده مقسومک قسم متبایقسنندن طرح ایدیلنجه - جدولده کورولدیکی اوزره -
۳۷۴۱ قالمشدرکه بونک الیوبویکخانه سنی تشکیل ایدن ۳ رقمده آرتق مقسومک اک بویوک
مرتبه رقمی اولان ۴ عددی داخل دکلدر . بنابرین مقسوم ، دردنجی وضعیتیه کتیرلمک
اوزره بر خانه ده صاغه نقل ایدلمش و ۳۷ ده ۴ عددینک قاچ دفعه داخل اولدینی
آرانلمشدر . واقعا ۳۷ ده ۴ عددی ۹ دفعه داخل ایهده ۴۹۷ عددی ۳۷ ده ۹ دفعه
دکل ۸ دفعه بیله داخل اولمادیغندن خارج قسمت ۷ اوله رق قبول وینه بو ۷ عددی
۴، ۹، ۷ ایله ضرب ایدیلهرک دردنجی وضعیتیه بولونان مقسوم علیک خانه لرینه توفیقاً
مقسومک متبایقسنندن طرح اولونمشدر . ایشنه بو صوک طرحدن باقی قالان عدد
جدولده کورولدیکی اوزره ۲۶۲ اولمقله ووده ۴۹۷ مقسومندن کوچوک بولونمقله تقسیمک
نهایتیه ایردیکی آکلاشیلیر و بوحالده مطلوب اولان خارج قسمت ۱۳۲۷ وباقینک ده ۲۶۲
عددنن عبارت اولور ایدی .

نکته . بر تقیل . — بو اصول تقسیم

بروجه آتی اجرا ایدیلیر ایدی .

آنحقی بو اصولک دیگر یله فرقنی کویسترمک ایچون

ینه ۶۵۹۸۷۱ عددی ۴۹۷ عددینه تقسیم اولونمشدر .

بونک ایچون شکلده کورولدیکی اوزره بر جدول

چیزیلهرک مقسوم اولان ۶۵۹۷۸۱ عددی

جدولک آلت طرفه دوغری یازیلیر و آحاد

خانه سی آحاد خانه سی حداسنه کلک اوزره مقسوم

علیه اولان ۴۹۷ عددی بونک براز آشایسنه

تحریر ایدیلهرک آره برده خارج قسمتی یازمغه

مخصوص بر محل بر اقیلیر ؛ و بوندن صوکره

مقسومک اوزرینه بر خط افقی چکیلهرک تقسیمه

باقی	۲	۶	۴
	۳	۱	۱
	۹	۴	
	۷	۴	
	۳	۸	۸
	۵	۶	
	۱	۳	۶
	۱	۵	۷
	۴	۲	
	۱	۶	۲
	۱	۶	۹
	۲	۵	
مقسوم	۶	۵	۹
			۷
خارج قسمت			۱
مقسوم علیه			۳
			۲
			۴
			۹
			۷

باشلانیلیر ایدی . شویله که : اولاً ۶ ده ۴ بر دفعه داخل اولدیغندن بو ۱ خارج قسمتی

مقسوم علیک اوزرینه یازیلهرق و اولاً ۴ ایله ضرب اولونه رق حاصل ضرب ۶ دن

قسمت بالتعقیل . — بو اصولده اول امرده مقسومك مرتبه سی عددنجه ستون عمودی یی حاوی بر جدول چیزیلر و بو جدولك بالاسنه مقسوم اولان مثلاً ۶۵۹۷۸۱ عددی و آلت طرفنده خارج قسمت ایچون بر محل بر اقلدقدن صوکره صوکنجی ستوندن اعتباراً مقسوم علیه اولان بالفرض ۴۹۷ عددی ترقیم ایدیلیر ایدی .

بوندن صوکره مقسوم علیک الك بویوک مرتبه سنده بولونان ۴ عددینك مقسومك الك بویوک مرتبه سنده واقع ۶ عددنده قاچ دفعه داخل اولدینی آرانیلیر ایدی . ایدی ۶ ده ۴ ، بر دفعه داخل اولدیغندن مقسوم علیک احاد مرتبه سی حداسنه وجدولك الك آلتیه ۱ عددی یازیلیر ایدی . ا کر مقسومده ۶ رینه فرضا ۳ رقمی بولونسه ایدی طبیعی ، ۳ ده ۴ داخل اولمادیغندن خارج قسمت رینه (۰) صفر قونولور؛ و ۴۹۷ مقسوم علیی برخانه صاغه کتیرلمک اوزره کندی اوسته تحریر اولونور ایدی . حال بوکه بو مثاله ۶ ده ۴ داخل اولدیغندن خارج قسمت اولان ۱ عددی خارج قسمت خانه سینه یازلدقدن صوکره بو ۱ خارج قسمتی مقسومك ۴ ، ۹ ، ۷ رقم لیلر بر بر ضرب ایدیلرک حاصل ضرب صره سیله خانه سی خانه سینه مقسومك آلتیه یازیلرک طرح اولونمشدر . بوبرنجی خارج قسمتك مقسوم علیه ایله حاصل ضربی مقسومدن بوضورتله طرح ایدلدکن صوکره مقسومدن باقی قالان عدد، جدولده کورولدیکی اوزره ۱۶۲۷۸۱ اولدیغندن بونك الك بویوک مرتبه سنده واقع ۱ عددنده ۴ داخل اولمادیغندن ۴۹۷ خارج قسمتی برخانه صاغه نقل ایدلمک اوزره تکرار کندی اوزرینه یازلمش و بودفعه ۱۶ ده ۴ عددینك قاچ دفعه داخل اولدینی آرانلشدر . واقعا ۱۶ ده ، ۴ درت دفعه داخل ایسه ده احتیاطاً ۳ آلتیه ق خارج قسمتك ایکنجی وضعیته یینه احاد مرتبه سی حداسنه بو عدد تحریر ایدلمشدر . بوندن صوکره ۳ خارج قسمتی صره سیله مقسوم علیک ۴ ، ۹ ، ۷ رقم لیلر ضرب ایدیلرک حاصل ضرب جزیلر ایکنجی وضعیته بونالون ۴۹۷ مقسومك نظیر نظیره خانهلری حدالرینه کلك اوزره باقی قالان مقسومدن طرح اولونمشدر .

ایشته بو ایکنجی خارج قسمتك مقسومك هر بر خانه سیله حاصل ضربی مقسومك قسم متبایسندن طرح ایدلدکن صوکره سینه جدولده کوروله جکی اوزره باقی ۱۳۶۸۱ قالمشدر که بونك الك بویوک مرتبه سنده بولونان ۱ ده مقسوم علیک الك بویوک مرتبه سنی تشکیل ایدن ۴ عددی داخل دکلدر . بناء علیه ۴۹۷ خارج قسمتی برخانه ده نقل ایدیلرک ایکنجی وضعیتك اوزرینه یازلمش؛ و بوحالده ۱۳ ده ۴ آرائلق لازم کلدیکنندن و ۱۳ ده ۴ عددی ۳ دفعه داخل ایسه ده یینه احتیاطاً ۲ خارج قسمتی قبول ایدلمشدر . بو ۲ خارج قسمتی اوچنجی

$$\left. \begin{aligned} &= 4 \times 1 \\ &= 9 \times 1 \\ &= 7 \times 1 \end{aligned} \right\} \text{برنجی}$$

$$\left. \begin{aligned} &= 4 \times 3 \\ &= 9 \times 3 \\ &= 7 \times 3 \end{aligned} \right\} \text{ایکسجی}$$

$$\left. \begin{aligned} &= 4 \times 2 \\ &= 9 \times 2 \\ &= 7 \times 2 \end{aligned} \right\} \text{اوپنجی}$$

$$\left. \begin{aligned} &= 4 \times 7 \\ &= 9 \times 7 \\ &= 7 \times 7 \end{aligned} \right\} \text{دردنچی}$$

باقی

مع مافیہ اکثر حساب کتابلرندہ
تقسیم ، مقسومده مقسوم علیہ ک قاج
دفعہ داخل اولدیغنی کوستر بر عمل
اولق اوزرده تعریف ایدلشدر .
آنجق بوفنده امام اتخاذ اولونان کابر
محاسبین ، تقسیم یوقاریده بیان
ایدلیکی وجه اوزرہ تعریف ایلشدر که
بونکده علنی حساب هوائیده
کوروله حکدر .

برده ریاضیون اسلامیہ بر تقسیمہ
مقسوم مقسوم علیہن بویوک ویا
کوچوک اولدیغنه کوره تقسیمی ایکی
نوعه تفریق ایتشلردر . شویله که :
بر عددک کندندن کوچوک بر عدد
تقسیمنه «قسمت» و بالعکس کندندن
بویوک دیگر عددده تقسیمنهده «تسمیه»
دیشلردر . [۱]

تقسیم عملی صورت عمومی ده اوله رق
ایکی طرز ده اجرا اولونور ایدی که

یونلره « قسمة بالثقیل ، و « قسمة بالانقیل » ناملری ویریلمر ایدی .

[۱] بو تعبیر لک استعمالرنده اختلاف واردر. اکثر علما عندنده نسبت ایله تسمیه مترادف ایسهده برقم محاسبین زنده تسمیه مطابقا قسمت دیگره تسمیه نك نسبته شمولی یوقدر. مع مافی بعضی کتب حسابیهده مقسوم، مسی، و منسوب تعبیرلری مترادف اوله رق استعمال ایدلش و بنا بریز مقسوم علیهده بعضا مسی منه، منسوب الیه دشمشدر.

مثلاً ۹۹۹ عددی ایله ۴۴۴ عددی حاصل ضربنی استحصال ایچون بوا یکی عدددن برینک احادرقی دیگرینک صوگ مرتبه سی رقی آلتته کله جک صورتده بوعددلر آلت آلتته تحریر ایدلد کدن صوکره:

$$\begin{array}{r} 443006 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 999 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 444 \\ \hline \end{array}$$

اوزرلرینه بر چیز کی چیزیلیر؛ وبعده $9 \times 4 = 36$ عددینک ۶ آحادی برنجی ۹ آحاد رقی اوزرینه و دیگر ۳ عشراتی ۴ عشرات رقی اوزرینه یازیلیر ایدی. متعاقباً $9 - 4 = 5$ تفاضلی ده میانلرنده بوش قالان ایکی خانه یه قونولور؛ و ۳ عددینک اوست طرفنه ده بوکا بدل ایکی دفعه ۴ رقی تحریر اولونور ایدی.

ایشته ینته بومنوال اوزره 999999×7777 حاصل ضربنی بوجه آتی دفعه یازیلیر ایدی.

$$\begin{array}{r} 77762223 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 9999 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 7777 \\ \hline \end{array}$$

ضربك امتحانی. — عمل ضربك صحتی تحقیق ایچون علی السویه ریاضیون شرقیه مضروب و مضروب فیهی طقوز ایله تقسیم ایدمرك بولونان باقیلر حاصل ضربنی ده تکرار طقوز ایله تقسیم ایدرلر و بو صورتله استحصال ایدیلن باقینک حاصل ضربك طقوز ایله تقسیمندن قاله جق یاقی یه مساوی اولوب اولمادیغنه نظر ایلرلر ایدی.

بواصول امتحان قولایلقله اجرا ایدیلیر ایدی. زیرا بر عددك ایله تقسیمندن قاله جق باقی او عددك قیمت مطلقه سنك ۹ ایله تقسیمندن قاله جق باقی یه مساوی اولدینی معلوم ایدی. مع مافیه كرك جمع و طر حك كرك ضرب و تقسیمك بویه طقوز ایله میزان، محمد بن موسی الخوارزمینك کتابنده ده موجوددر. واقعا بعضی اروپا مستشرقینی ۹ یله میزانك کاشفی حاسب کرخی اولدیفی سویلشالر ایشده بونده اصابت ایله مشلدرلر.

تقسیم [۱]. — علمای شرقیه عمل تقسیمی بوجه آتی تعریف ایتشلرلر: بر عددك دیگر بر عدده تقسیمی دیمك، بوا یکی عدد معلوم ایله بر اوچنچی عدد مجهول

[۱] بوکون تقسیم دیدیکمز عمله عربلر «قسمة» نامنی ویرلرلر ایدی.

او عددك احاد رقی عینله تحریر واحد ایله عشراتی جمع اولونهرق بونك ده احاد رقی حاصل ضربده ایکنجی خانه رقی اولهرق ترقیم وبعده الده طوتیلان رقم عشرات رقیه بعدالضم اوده مات رقی ایله جمع ایدیلرك بونك ده احاد رقی ینه حاصل ضربده محلنه ترقیم ایدیلر وبومنوال اوزره دوام اولونهرق نهایت الده قالان عددصوك رقه علاوه ایدیلرك اوده حاصل ضربه علاوه تحریر قلنیر ایدی. مثلاً ۶۷۵ عددینك ۱۱ یله حاصل ضربی در حال [۱]:

$$\begin{array}{r} 675 \\ \times 11 \\ \hline 7425 \end{array}$$

صورتنده یازیلیر ایدی .

۱۲ — افق ارقامی طقوز اولانه بر عددك دیگر بر عددله ضربی. — مثلاً ۹۹۹ عددینی ۶۷۸ ایله ضرب ایتك ایچون ۶۷۸ عددینك اوک طرفه برنجی عددده کی طقوز رقمك عددی قدر یعنی اوچ صفر وضع ایدلدكدن صوكره ۶۷۸ عددی طرح اولونور ایدی . بو حالده :

$$\begin{array}{r} 678000 \\ 678 \\ \hline 677322 \end{array}$$

بولونور ایدی . فی الحقیقه :

$$1 - 1000 = 999$$

دیمك اولدیغندن :

$$678 \times 999 = 678 (1 - 1000)$$

ویا :

$$678 - 1000 \times 678$$

اولق لازم کایر .

بویله منحصراً رقمندن متشكل بر عددك عینی عددده دیگر بر رقمندن مرکب بر عدد ایله ضربی ده بروجه آتی اصوله توفیقاً مختصراً اجرا اولونور ایدی :

[۱] شویله که اولاً ۵ عددی یازیلر و صوكره $5 + 7 = 12$ بولونه جفتندن بونك ده ۲ رقی ۵ عددینك اوست طرفنه یازیلهرق الده طوتیلان ۱ عددی ۷ عشراته علاوه ایدیلر و $8 + 6 = 14$ بولونه جفتندن بونك ده ۴ احادی حاصل ضربده اوچنجی رقم اولهرق محلنه ترقیم والده طوتیلان ۱

مطابقتلرینه توفیقاً معامله اولونور ایدی .
مثلا ۲۵ عددیله ۳۶ عددینی ضرب ایچون بو مطابقتدن استخراج اولونان قاعدهیه
توفیقاً :

$$\frac{۳۶}{۲۵} \times (۲۵)$$

$$\left[\frac{۱۱}{۲۵} + ۱ \right] ۶۲۵ =$$

$$[*] \quad ۱۱ \times ۲۵ + ۶۲۵ =$$

$$۹۰۰ = ۲۷۵ + ۶۲۵ =$$

بولونور ایدی [۱] .

۱۰ — ویاخود یکدیگریله ضرب ایدیله جک عددلردن برینک مربعی معلوم اولور ،
وینلرنده کی فضلده برعدد مفرد بولونور ایسه آئیده کی مطابقتلردن استفاده اولونور ایدی :

$$۷ - ۷(۷ - ۷) = ۷$$

ویا :

$$۷ = ۷(۷ - ۷) + ۷$$

مثلا ۹۹ عددیله ۸۹ عددینک حاصل ضربنی استحصال ایچون ۹۹ عددینک مربعی ۹۸۰۱
اوله رق بولونه بیله جکندن [**] وینلرنده کی تفاضل ۹۹ — ۸۹ = ۱۰ کی برعدد مفرد
اولدیفندن :

$$۹۹ \times ۱۰ - ۹۸۰۱$$

$$۱۰ + ۱۰۰۰ - ۹۸۰۱ = ۹۹۰ - ۹۸۰۱$$

$$۸۸۱۱ =$$

نتیجه سنه دسترس اولونور ایدی . [۲]

۱۱ — برعددک ۱۱ ایلر ضربی . — برعددک ۱۱ ایله حاصل ضربنی بولوق ایچون

[۱] حاسب کرخی : « الکافی »

[۰] چونکه براز اشاعیده کوروله جکی اوزره برعددک ۱۱ ایله حاصل ضربنی عملیاته حاجت
قالق سزین بولوق ممکندر .

[۰۰] ۹ ، ۹۹ عددلرینک تربیعه نه مراجعت اولونه

[۲] ابن النفا : « تلخیص اعمال الحساب »

استحصل اولونور ؛ حال بوکه ۲۵۶ عددینک ربی :

۶۴

اولمقله بوکا بردفعده ۲۵۶ ضم ایدیلنجه :

$$۳۲۰ = ۲۵۶ + ۶۴$$

و ۱۰۰ ایله ضرب اولونجه :

۳۲۰۰۰

بولونور ایدی که بوده مطلوب اولان ۱۲۵×۲۵۸ حاصل ضربندن عبارتدر [۱] .

۸ — ویاخود ضرب ایدیله جک ایکی عدد مجموعی بر عدد مفرد تشکیل ایلدیکی و بونلردن برینک بو مجموعه نسبتی بسیط بر کسر ظهور ایتدیکی صورتده آتیده کی مطابقتدن استفاده ایدیلیر ایدی :

$$۷۵۰ = (۷ + ۵) \left[۷ \times \frac{۵}{۷+۵} \right]$$

مثلا ۲۵۰ ایله ۷۵۰ عددلرینک حاصل ضربنی ایچون — چونکه $۷۵۰ = ۲۵۰ + ۵۰۰$ اولدینی کی :

$$\frac{۱}{۴} = \frac{۲۵۰}{۱۰۰۰} \quad [\text{ربع}]$$

بولوندیغندن دیگر ۷۵۰ عددینک ربی آلتیر ایسه :

$$\frac{۱}{۲} = \frac{۱}{۴} \times ۷۵۰ \quad [۱۸۷ \text{ و نصف}]$$

وبونکده $۷ + ۵ = ۱۰۰۰$ مثلی آلتیر ایسه :

$$۱۸۷۵۰۰ = ۵۰۰ + ۱۸۷۰۰۰$$

استحصل اولونور ایدی [۲] .

۹ — ضرب بطریق التربع والنسب — ضرب ایدیله جک عددلردن برینک مرابعی معلوم اولور و دیگرینک بو عددده نسبتی ده بسیط بولونور ایسه :

$$۷۵۰ = \frac{۵}{۷} \times ۷ \quad \text{و یا} \quad ۷۵۰ = \frac{۷}{۵} \times ۵$$

و بوده ۱۰۰ ایله ضرب ایدلدکن صوکره حاصل اولان ۳۱۵۰۰ عددندن:

$$۵۰۴ = ۲۵۲ \times ۲$$

عددی طرح ایدیلیر ایدی که بوصورتله بولونان:

$$۳۰۹۹۶ = ۵۰۴ - ۳۱۵۰۰$$

عددی مطلوب حاصل ضربدن عبارت اولور ایدی [۱].

ویا خود:

$$۲۵۰ = ۲ - ۲۵۲$$

اولدیغندن:

$$\frac{۱}{۴} = \frac{۲۵۰}{۱۰۰۰} \text{ [ربع]}$$

نسبتی تعیین ایدیلیر و ۱۲۳ عددینک ربی آلنرق:

$$۳ \cdot \frac{۳}{۴} \text{ [اوتوز و اوچ ربع]}$$

وبونکده ۱۰۰۰ مثلی آلنرق:

$$۳۰۷۵۰ = ۷۵۰ + ۳۰۰۰۰$$

بولونور و شو حاصل ضربده $۲ \times ۱۲۳ = ۲۴۶$ عددی ضم ایدیلیرک:

$$۳۰۹۹۶ = ۲۴۶ + ۳۰۷۵۰$$

نتیجه سنه دسترس اولونور ایدی [۱].

۷ — ضرب بالنسب . — ضرب ایدیلیرک عددلرک برندن ۱۰ عددینک بر قوتی تنزیل ایدلدکن صوکره باقینک بوقوته تقسیمندن چیقان مقدار بسیط بولونه جق اولور ایسه بوحالده بوجه آتی مطابقدن استفاده اولونور ایدی:

$$۷ = (۱۰) \left[۷ + ۷ \times \frac{(۱۰) - ۷}{(۱۰)} \right]$$

مثلا ۱۲۵ عددینی ۲۵۶ عددی ایله ضرب ایچون اول:

$$\frac{۱}{۴} = \frac{۲۵}{۱۰۰} = \frac{۱۰۰ - ۱۲۵}{۱۰۰} \text{ [ربع]}$$

$$\gamma \cup = \left[\gamma \times \frac{\cup}{(10)} \right]^{(10)}$$

مثلاً ۷۵۰ ايله ۲۵۰۰ عددلرينك حاصل ضربنى بولمق ايچون :

$$[\text{ايكى ونصف}] \quad 2 \frac{1}{2} = \frac{2500}{1000}$$

اولديغندن ۷۵۰ عددينك ايكى مثليه نصفى آلتهرق جمع اولونور :

$$1875 = 375 + 1500$$

وبو مجموع ۱۰۰۰ ايله ضرب ايديلهرك :

$$1875000$$

بولونور ايدى. [*]

۶ — وياخود يكدىكريله ضرب اولونه جق عددلردن برىنى، ۱۰ عددينك قواى متواليه سندن برينك بر جزؤ تامنه ابلاغ ايچون بو عدده بر مقدار ضم ويا بو عددن بر مقدار طرح ايتىمك لازم كلديكى حالده بو مقدار ضم ويا طرح اولوندقن صوكره يوقا ريده كى كى معامله ايديلير؛ فقط بولونان نتيجه دن ايكنىجى عددك ضم ويا طرح اولونان مقدار ايله حاصل ضربى طرح ويا ضم اولونور ايدى . تغيير دىكرله ، ۱۰ عددينك بر جزؤ تامنه مساوى قيلمق ايچون ضم ويا طرح اولونان مقدار س ايله كوستريله جك اولور ايسه بروجه آتى مطابقته توفيق معامله ايديلير ايدى :

$$\gamma \cup = \gamma \mp \left[\gamma \times \frac{\pm \cup}{(10)} \right]^{(10)}$$

ايشته مثلاً ۱۲۳ × ۲۵۲ حاصل ضربنى استحصال ايچون ۱۲۳ مضروبنه ۲ ضم ايله مضروب مذكور ۱۲۵ عددينه ابلاغ وبعده ۱۰۰ ايله تقسيم ايديلهرك :

$$[\text{برمئلى وبرربع}] \quad 1 \frac{1}{4} = \frac{125}{100}$$

بولونور [*] ؛ متعاقباً ۲۵۲ عددينك برمئلى ايله بر ربعى جمع ايديلهرك :

$$315 = 63 + 252$$

[*] بو وبونك كى كسوراته مبنى اولان اصول ضربلك مامىتى آكلامق ايچون حساب هواى

$$\left(\frac{7-b}{2}\right) - \left(\frac{7+b}{2}\right) = 7b$$

ایشته مثلا ۳۲۰ عددینک ۲۸۰ ایله حاصل ضربنی استحصال ایچون :

$$600 = 280 + 320$$

$$40 = 280 - 320$$

اولدیغندن درحال :

$$400 - 90000 = {}^2(20) - {}^2(300)$$

$$89600 =$$

نتیجه سی استحصال اولونور ایدی [۱] .

۴ — اگر ضرب ایدیه جک عددلر م ، ۵ کی ایکی عدد مفردک مجموعی ایله تفاضلندن عبارت ، تعیر آخرله :

$$5 - m = 7 ; 5 + m = b$$

شکلنده بولونور ایسه احواله :

$${}^2 5 - {}^2 m = (5 - m)(5 + m) = 7b$$

مطابقتدن استفاده ایدرلر ایدی . نته کیم ۳۱ ایله ۲۹ عددلرینک یکدیگریله ضربی ایچون :

$$1 + 30 = 31$$

$$1 - 30 = 29$$

اولدینی کورولنجه بونلرک حاصل ضربی :

$${}^2(1) - {}^2(30) = 29 \times 31$$

$$1 - 900 =$$

$$899 =$$

اوله رق یازیلیر ایدی [۲] .

۵ — ضرب بالقسمه . — ضرب اولونه جق عددلردن برینک ، ۱۰ عددینک برقوتیه تقسیمندن چیقان خارج قسمت بسیط اولدینی صورتده بروج آتی مطابقتدن استفاده ایدیلیر ایدی .

[۱] حاسب کرخی : « الکافی » [بواصول حساب هوائییه عاٹددر]

[۲] شرف الدین الطیم : « مقدمة فی عل الحساب » . [بواصول حساب هوائییه عاٹددر]

اولدیغنه دقت ایدیلیر و در حال :

$$۷ \times ۵ ؛ (۲ + ۵) ۱۰۰ ؛ ۱۰۰ \times ۱۰۰$$

ویا :

$$۳۵ ، ۷۰۰ ، ۱۰۰۰۰$$

حاصل ضرب بسطلری بولونهرق بعدالجمع :

$$۱۰۷۳۵$$

استحصال قلنیر ایدی [۱] .

۲ — ضرب بالتربیع والنفیر . — بواصول، ینه ضرب ایدیله جک اولان عددلر تفریق صورتیله عینی مفرد عدده ارجاع ایدلدیکی صورتده استعمال ایدیلیر وبالطبع :

$$(۷ - ۵) (۲ - ۵) = ۲ + ۷ - ۵ - ۵ (۷ + ۵)$$

مطابقتدن استفاده اولونور ایدی .

مثلا ۹۷ ایله ۹۸ عددلرینک حاصل ضربنی استحصال ایچون :

$$۲ - ۱۰۰ = ۹۸$$

$$۳ - ۱۰۰ = ۹۷$$

اولدیغنه دقت ایدیلیر ؛ و در حال $۱۰۰ \times ۱۰۰ ؛ ۲ \times ۳$ حاصل ضربلری بولونهرق جمع اولونور ؛ و بو

$$(۱۰۰) + ۲ \times ۳ = ۱۰۰۶$$

مجموعدن :

$$۵۰۰ = ۱۰۰ \times (۲ + ۳)$$

$$۹۵۰۶$$

حاصل ضربنی طرح ایدیلهرک مطلوب اولان :

عددی بولونور ایدی [۲] .

۳ — ضرب بالتربیع . — ضرب اولونهرق ایکی عددک مجموعلری ایله تفاضللری برر عددمفرد اولدیغنی صورتده ریاضیون شرقیه بوجه آتی مطابقتدن استفاده ایلرلرایدی :

[۱] حاسب کرخی : « الکافی » [بواصول حساب هوائیه عائددر]

[۲] حاسب کرخی : « الکافی » [بواصول حساب هوائیه عائددر]

۹	۲	۳	
۵	۱	۱	۶
۴	۲	۸	
۶	۱	۲	۷
۳	۴	۱	
۳	۰	۱	۴
۶	۸	۲	

۶ ۲ ۲ ۱ ۰ ۲

۹	۲	۳	
۴	۶	۸	۲
۳	۰	۱	
۷	۳	۴	۱
۶	۱	۲	
۵	۴	۱	۸
۶	۱	۱	

۶ ۲ ۲ ۱ ۰

حاصل ضرب جزئیری شکله کورولدیکی اوزره منسوب اولدقلری مریبلره، صولدن صاغه دوغری، یازیلیر و بعده مائلاً جمع ایدیلیر ایدی. بواسولک برقاذه سی وار ایسه اوده ضربیه ایسته نیلن مرتبه دن باشلا نیله بیلمه سی و هر حاصل ضرب جزئی رقلرینک هانکی خانه لره یازیله جغه شکلک دلالت ایلمه سیدر [۱].

اون آلتینجی عصر میلادی ریاضیونندن نپر [Neper] ک ایجه جدوللرایله اجرا ایدلک اوزره اختراع ایدلکی اصولک بوندن آلتیش اولماسی مأمول قویدر.

حالات خصوصیه. — علمای شرقیه عددلرک یکدیگریله ضربنده خصوصی برطاقم اصولده مراجعت ایتشلردرکه اکثری حساب الهوائیه عائد اولان بواسول خصوصیه ده ضرب عملی ساده لشدیریله رک بوکابدل جمع عملی تزیید ایدلشدرد. ایشته بونوع اصول خصوصیه دن اک مهملری بروجه آتی بیان اولونور:

۱ — ضرب بالتربیع والجمع. — ضرب اولونه حق عددلر عینی مفرد عدد [یعنی صفر ایله بررقدن عبارت بولونان برعده] ارجاع ایدلیدی صورتده حاصل ضربلری بواسول ایله ده ا قولای بولونور و بونک ایچونده بروجه آتی مطابقتدن استفاده اولونور ایدی:

$$(۷ + ۵)(۲ + ۳) = ۱۴ + ۱۵ + ۱۰ + ۱۵ = ۵۴$$

مثلاً ۱۰۵ ایله ۱۰۲ عددلرینک حاصل ضربنی استحصال ایچون:

$$۵ + ۱۰۰ = ۱۰۵$$

$$۲ + ۱۰۰ = ۱۰۲$$

[۱] بعضی کتابلرده از جمله بهائیه شرحلرنده «ضرب بنصف التقیل» نامیله بر اصول ضرب ده ا ذکر ایدلکده درکه بواسول بر عددک مربعی آلمقدن یعنی کندی نفسیله بردقمه ده ا ضرب ایتمکدن عبارتدر. بوقسه اصول مذکوره لاعلی التعین ایکی عددک ضربنه قابل تطبیق دکدر. [تربیع عملانه مراجعت اولونه].

ضرب المحازاة . — بین الخواص و بین التجار الك زیاده مستعمل اولماسنه مبنی « ضرب المشهور » ناميله شهرت بولان [۱] بواصول ضرب بوكون تدريسات حاضرده سياناً تعليم ايديلان اصول ضربدن عبارتدر .

ايشته بو اصولده ۴۵۶ ايله ۷۸۹ عددی ضرب ایچون بوکون جاری اولان قاعدهیه توفیقاً ضرب عملی اجرا و حاصل ضرب جزئیلرده بروجه آتی خانه لرینه تحریر ایدیلیر ایدی :

$$\begin{array}{r}
 ۴۵۶ \\
 ۷۸۹ \\
 \hline
 ۴۱۰۴ \\
 ۳۶۴۸ \\
 ۳۱۹۲ \\
 \hline
 ۳۵۹۷۸۴
 \end{array}$$

ضرب بالشبكة . — الحاصل میتدیلرک حساب هندیده و منجمینک حساب تحیمده استعمال ایلدکلری بر اصول ضربده بروجه آتی بیان اولونان « ضرب بالجدول » ویا « ضرب بالشبكة » ایدی .

بواصولده ۶۷۴ ايله ۹۲۳ کی ایکی عددی یکدیگریله ضرب ایچون ضلعلری مضروب ايله مضروب فیهک مرتبه لری عددیله متناسب بر مستطیل رسم اولونور ، بو مستطیلک ضلع افقیسی مضروب فیهک خانه لری و ضلع عمودیسی مضروبک خانه لری عددی قدر اقسام متساوییه تقسیم و تقسیمات نقطه لرندن بوضاعلره برر عمود اقامه ایدیلهرک مستطیلک داخلی برطاقم مربعاته تفریق ایدیلیر ایدی . مستطیلک ضلع فوقانیسنک تقسیماته صره سیله صولدن صاعه دوغری ۹۲۳ عددی و صول ضلع عمودیسنه آشاغیدن یوقارویه دوغری ویا صاغ ضلع عمودیسنه یوقاریدن آشاغیه دوغرو ۶۷۴ عددی ترقیم ایدیلیر ایدی . بعده هر کوچوک مربع برنجی حالده صولدن صاعه دوغرو وایکینجی حالده صاغدن صوله دوغرو رسم اولونان قطر لریله ایکیشر مثلثه تفریق اولونور ایدی . ايشته بو کی استحضاراتدن صوکره :

$$\begin{array}{lll}
 ۳۴ = ۹ \times ۴ & ۸ = ۲ \times ۴ & ۱۲ = ۳ \times ۴ \\
 ۶۳ = ۹ \times ۷ & ۱۴ = ۲ \times ۷ & ۲۱ = ۳ \times ۷ \\
 ۵۴ = ۹ \times ۶ & ۱۲ = ۲ \times ۶ & ۱۸ = ۳ \times ۶
 \end{array}$$

[۱] بهائیه شرحلرینک کافه سنده بواصول ضرب « ضرب المشهور » ناميله یاد ایلدکنده در . ابن عزرا « کتاب العدد » نده قاعده عمومیه اوله رق بواصول ضربی کو سترمش ایسه ده بر اسم ايله تسمیه ایلده مشدر . [ابن عزرا ایچون ذیله مراجعت اولونه]

ایتمک ایچون بویکی عدد آلت آلتیه یازیلهرق آلتلرینه برافقی چیزکی
چیزیلیر واولا اسلری مجموعی ۲ اولان $۹ \times ۶ = ۵۴$ حاصل ضرب
جزئینک احادرقی که ۴ در، ۹ حذاسنه یازیلیر و عشرات رقی اولان ۵ ده
ذهنده حفظ ایدیلیر ایدی؛ ثانیاً اسلری مجموعی ۳ اولان $۹ \times ۵ = ۴۵$
و $۶ \times ۸ = ۴۸$ حاصل ضربلری جمع ایدیلیرک بونلره الده

محفوظ اولان ۵ عددی ده علاوه اولونور؛ و حاصل اولان ۹۸ عددینک ۸ احادی حاصل ضرب
عمومینک عشرات مرتبه سنه و ۴ عددینک اوست طرفه یازیلیر و ۹ رقی حفظ ایدیلیر ایدی.
ثالثاً اسلری مجموعی ۴ اولان $۹ \times ۴ = ۳۶$ ، $۶ \times ۷ = ۴۲$ ، $۵ \times ۸ = ۴۰$ حاصل
ضرب جزئیلرک مجموعی اولان ۱۱۸ عددینه الده محفوظ بولونان ۹ ده علاوه ایدیلیرک
استحصال اولونان ۱۲۷ عددینک ۷ احادی مات خانه سنه یازیلیر و ۱۲ عشراتی بر طرفه قید
ویا ذهناً ضبط اولونور ایدی. رابعاً اسلری مجموعی ۵ اولان $۸ \times ۴ = ۳۲$ ، $۷ \times ۵ = ۳۵$
حاصل ضرب جزئیلری مجموعنه یعنی ۶۷ عددینه الده بولونان ۱۲ علاوه ایدیلیرک حاصل
اولان ۷۹ عددینک ۹ رقی الوف مرتبه سنه تحریر و ۷ اعشاری الده حفظ ایدیلیر ایدی.
والحاصل اسلری مجموعی ۶ اولان $۷ \times ۴ = ۲۸$ حاصل ضربنه الده بولونان ۷ ده علاوه
ایدیلیرک حاصل اولان ۳۵ عددی عیناً حاصل ضربک صول طرفه علاوه قیلنیر و بوضورتله
۳۵۹۷۸۴ حاصل ضربی استحصال ایدیلیر ایدی. بواصول ضربک اساسی ایسه هرابیکی مضروبوی:

$$۷۰۰ + ۸۰ + ۹ ، ۴۰۰ + ۵۰ + ۶$$

طرزنده نظر اعتباره آلمق و بوجه آتی حاصل ضرب جزئیلری جمع ایلکدن باشقه برشی دکلدیر.

	۴۵۶	
	۷۸۹	
	۵۴	
	۹۳۰	$۹ \times ۶ =$
$۹۳۰ =$	$\left\{ \begin{array}{l} ۸۰ \times ۶ = \\ ۵۰ \times ۹ = \end{array} \right\}$	
	۱۱۸۰۰	$۷۰۰ \times ۶ =$
$۱۱۸۰۰ =$	$\left\{ \begin{array}{l} ۴۰۰ \times ۹ = \\ ۸۰ \times ۵۰ = \end{array} \right\}$	
	۶۷۰۰۰	$۴۰۰ \times ۸۰ =$
$۶۷۰۰۰ =$	$\left\{ \begin{array}{l} ۷۰۰ \times ۵۰ = \end{array} \right\}$	
	۲۸۰۰۰۰	$۴۰۰ \times ۷۰۰ =$
	۳۵۹۷۸۴	

ضرب بالنقطه . — بواصولده مضروب ايله مضروب فيك هرايكي مرتبه سي آرسته

(نومرو ۳)

۳۵۹۷۸۴

۳۶

۴۰

۳۲۴۵

۳۵۴۸

۲۸۴۲۵۴

۴،۵،۶

۷،۸،۹

(نومرو ۲)

۴۰

۴۵

۳۵۴۸

۴۲۵۴

۴،۵،۶

۷،۸،۹

(نومرو ۱)

۴۸

۴۲۵۴

۴،۵،۶

۷،۸،۹

بر نقطه [بوراده ویرکول] علاوه ایدیلهرک هر برینک خانه سی عددی عدد ارقامندن برقصانی قدر تزید ایدیلیر ؛ و آلت آلت یازیلهرق اوزرلرینه افقی برده چیزکی چیزیلیر ایدی . بعده مضروبك احاد مرتبه سی رقی اولان ۶ عددی مضروب فيك احاد ، عشرات ، مأت مرتبه لری رقلری اولان ۹ ، ۸ ، ۷ عددلرله ضرب اولونه رق (نومرو ۱) ده کورولدیکی اوزره برنجی حاصل ضرب جزئینك احادرقی برنجی خانه حذاسنه وایکنجی حاصل ضرب جزئینك احادی ایکنجی خانه حذاسنه و اوچنجی حاصل ضرب جزئینك احادی اوچنجی خانه حذاسنه کله جك صورتده تحریر ایدیلیر ایدی .

متعاقباً مضروبك عشرات رقی اولان ۵ عددی ینه مضروب فيك ۹ ، ۸ ، ۷ رقلرینه ضرب ایدیلهرک برنجی حاصل ضرب جزئینك احادی برخانه ایلری به یعنی ایکنجی خانه حذاسنه (نومرو ۲) وایکنجی حاصل ضرب جزئینك احادی اوچنجی خانه حذاسنه والخاص اوچنجی حاصل ضرب جزئینك احادی دردنجی خانه حذاسنه کله جك صورتده ترقیم ایدیلیر ایدی . نهایت (نومرو ۳) مضروبك مأت مرتبه سی رقی اولان ۴ عددی ده متوالیاً ۹ ، ۸ ، ۷ ايله ضرب ایدیلهرک برنجی حاصل ضرب جزئینك احادی اوچنجی خانه حذاسنه کلك و دیکرلری اوکا کوره برر خانه ایلرلك اوزره یازیلیر و بعده جمع ایدیلیر ایدی . بو ایضا حادن آکلاشیلاجنی اوزره بو اصولک دیکرندن فرقی ، هر دفعه سنده حاصل ضرب جزئینك اسنی حسابا احتیاج حاصل ایتدیرمه مسیدر .

ضرب بالتوسیع — محاسبینه مخصوص اولان بونوع اصول ضربده حاصل ضرب جزئیلر متوالیاً جمع ایدیلیر و بونك ایچون احاد مرتبه سنك اسلری بربرینه مساوی اولان حاصل ضرب جزئیلر بر آره طوبلانیر ایدی . مثلاً ینه ۴۵۶ عددیله ۷۸۹ عددی ضرب

عمومینک عشرات مرتبه سنده بولونمق اقتضا ایدر. بنابرین ۸ احادی ۵ عشراتی حداسنه
 و ۴ عشراتی ده مأت خانه سنه کله جک صورتده ۴۸ عددی یازیلیر ایدی. کذلک $۶ \times ۷ = ۴۲$
 حاصلنی تشکیل ایدن مضروب لردن برنجیسنک اسی ۱ وایکنجیسنک اسی ۳ اولدیفندن مجموعی ۴
 و بر نقصانی ۳ اولقله بو ۴۵ حاصل ضربنک ۲ احادی حاصل ضربنک مأت مرتبه سنده بولونمق
 لازم کلیر؛ و بنابرین ۲ رقی مأت خانه سنه تصادف ایده جک صورتده تحریر ایدیلیر ایدی.
 کذلک مضروبک عشرات رقی اولان ۵ ایله (نومرو ۲) مضروب فیهک احاد رقی اولان
 ۹ حاصل ضربنی یعنی $۵ \times ۹ = ۴۵$ عددنی تشکیل ایدن مضروب لردن برنجیسنک اسی
 ۲ وایکنجیسنک اسی ۱ اولدیفندن مجموعی ۳ و بر نقصانی ۲ اولقله بو ۴۵ عددینک احادی
 حاصل ضرب عمومینک عشرات مرتبه سندن باشلامق اقتضایده جکندن ۵ رقی ۸ اوزرینه و ۴
 عددی اوچنجی خانه یه کلک اوزره یازیلیر، و بوموال اوزره $۵ \times ۸ = ۴۰$ ، $۵ \times ۷ = ۳۵$ ،
 حاصل ضرب جزئی لری محللرینه تحریر ایدیلیر ایدی. ایشته هیئت عمومیه سی (نومرو ۳) ده
 کورولدیکی اوزره باقی قالان $۴ \times ۹ = ۳۶$ ، $۴ \times ۸ = ۳۲$ ، $۴ \times ۷ = ۲۸$
 حاصل ضرب جزئی لری ده احاد خانه لری قاچنجی مرتبه بدن باشلا یه جقلری کسدر یلرک
 اوکا کوره تحریر و بعد اوزر لینه برخط افقی چیز یلرک کافه سی جمع اولونور ایدی [۱].
 هر بر حاصل ضرب جزئی نک احاد مرتبه سی رقتک، حاصل ضرب عمومیه تحریر
 اولونه جی خانه یی پک قطعی صورتده کوسترن بو اصول تطبیقاتده اس حسابنه محل
 بر اقامق اوزره بوجه آتی تعدیل ایدلشدر که «ضرب بالنقطه» دینیلن اصولده
 بوندن عبارتدر [۲].

[۱] حاصل ضربی مطابقاً یوقاری یه دوغری یازمق شرط دکدر . بعضی بهائیه شرحلرنده
 بونک بوجه آتی یازلدی ده کورولشدر :

$$\begin{array}{r}
 ۴۵۶ \\
 ۷۸۹ \\
 \hline
 ۲۸۴۲۵ \\
 ۳۵۴۸۴ \\
 ۳۲۴۵ \\
 ۴۰ \\
 ۳۶ \\
 \hline
 ۳۵۹۷۸۴
 \end{array}$$

[۲] بوندن بر عصر اولنه کلنجیه قدر بو اصولدن باحث اولان کتابلر هر نه تاریخده یازلش
 اولور ایسه اولسون دائماً صفر ۰ شکلده و بیش عددی β طرزنده کوسولشدر، بزده نقطه
 صفره علامت اولدیفندن بوراده نقطه برینه و برکول وضع ایدلشدر .

بالا س، « ضرب بالنقطه »، « ضرب بالتوشیح »، « ضرب المشهور » و یا « ضرب المحاذاة » و « ضرب بالجدول » و یا خود « ضرب بالشبكه » ایدی .

ضرب بالاس . — بو نوع ضربی آکلامق ایچون محاسبین شرقیه کوره اس نه دیمک اولدیغنی بیلیمک اقتضا ایدر : علی العموم احاد مرتبه سنده بولونان بررقمک اسی ۱ ، عشرات مرتبه سنده بولونان بررقمک اسی ۲ ، و مأت مرتبه سنده بولونان بررقمک اسی ۳ عدد اولونور، و بوحسابجه برضریده مضروب ایله مضروب فیهک لای علی التعیین بررقمک حاصل ضربنده احاد مرتبه سنک اسی بورقمک اسلرینک مجموعنک بر نقصاننه مساوی اولور ایدی. عادتاً اس بر رقمک بر عددده کی مرتبه سنی کوسترر وایکی عددک ضربنده هر بر حاصل ضرب جزینک احاد و بنا برین عشرات رقمک مرتبه سی بونکله تعیین ایدیلیر ایدی .

ایشته مثلاً ۴۵۶ عددینی ۷۸۹ ایله بو اصوله کوره ضرب ایتک ایچون ۷۸۹ عددی ۴۵۶ عددینک آلتنه، کویاجمع ایدیله جک ایمش کی، مرتبه سی مرتبه سنه تحریر ایدیلیر؛ و اوزر لرینه برده چیزکی چکیلیر ایدی . بوندن صوکره مضروبک مرتبه سفلا سنده بولونان ۶ عددی مضروب فیهک مرتبه سفلا سندن باشلا نیله رق صره سیله ضرب ایدیلیر ایدی. شویله که : اولاً $۹ \times ۶ = ۵۴$ حاصل ضربنی تشکیل ایدن مضروب لک اسلری ۱ ، و مجموع لری ۲ اولدیغندن و بونک بر نقصانی ینه ۱ بولوندیغندن حاصل ضرب اولان ۵۴ عددینک ۴ احاد رقی احاد مرتبه سنده یعنی ۶ ، ۹ رقم لری حذا سنده بولونمق ایجاب ایدر. بنا برین (نومرو ۱) ۵۴

(نومرو ۳)

۳۵۹۷۸۴

۳۶

۴۰

۳۲۴۵

۳۵۴۸

۲۸۴۲۵۴

۴۵۶

۷۸۹

(نومرو ۲)

۴۰

۴۵

۳۵۴۸

۴۲۵۴

۴۵۶

۷۸۹

(نومرو ۱)

۴۸

۴۲۵۴

۴۵۶

۷۸۹

عددی ، ۴ رقمی ۶ و ۹ رقم لری حذا سنه کله جک صورتده تحریر ایدیلیر ایدی . ثانیاً $۶ \times ۸ = ۴۸$ حاصل ضربنده ۶ احاد و ۸ عشرات مرتبه سنده بولوندیغندن اسلری مجموعی ۳ و بر نقصانی ۲ اولغله بو حاصل ضرب جزینک احاد مرتبه سی حاصل ضرب

۷ × ۹ = ۶۳ حاصل ضربنك ۳ احادی ایکنجی سطرده کی ۳ ایله جمع ایدیلهرك و ۳
چیزیلهرك آلتنه ۶ و ۶ عشراتی ینه ایکنجی سطرده کی ۵ ایله جمع ایدیلهرك حاصل اولان
۱۱ عددینك ۱ احادی بو ۵ رقمك آلتنه و ۱ عشراتی ده اوست طرفده بولونان برنجی
سطرده کی ۵ ایله جمع اولونهرق بولونان ۶ عددی اوه رقمك آلتنه یازیلیر و هر ایکی هرقی
چیزیلیر ایدی [۱]. کذلک ۷ × ۲ = ۱۴ حاصل ضربنك ۴ احادی برنجی سطرده کی ۸ رقمی
ایله جمع ایدیلهرك حاصل اولان ۱۲ عددینك ۲ احادی ۸ رقمك آلتنه و ۱ عشراتی ایله
۱۲ دن قالار ۱ عشراتی مجموعی اوچنجی سطرده کی ۶ ایله جمع ایدیلهرك حاصل اولان
۸ عددی ۶ رقمك آلتنه یازیلیر و اولکی ۸ ایله ۶ رقمی چیزیلیر ایدی . بوندن
صوکره ۹۲۳ مضروب فیهی بر مرتبه دهآشانی ایندیریلیر؛ و ۴ × ۹ = ۳۶ حاصل
ضربنك ۶ احادی اوچنجی سطرده کی ۴ رقمه ضم ایدیلهرك مجموعی اولان ۱۰ عددینك
صفر احادی بو ۴ عددینك آلتنه و ۱ عشراتی ایله ۳۶ حاصل ضربنك ۳ عشراتی مجموعی ده
درنجی سطرده کی ۸ ایله جمع اولونهرق ۱۲ مجموعك ۲ احادی ۸ عددینك آلتنه و ۱
عشراتی اوچنجی سطرده کی ۱ عددینه ضم اولونهرق حاصل اولان ۲ عددی ده بو ۱
عددینك آلتنه یازیلیر و ۸ ایله ۱ چیزیلیر ایدی . وینه ۴ × ۲ = ۸ حاصل ضربنك
بالکز احاددن عبارت اولان ۸ رقمی برنجی سطرده بولونان ۱ ایله جمع اولونهرق و ۱
عددی چیزیلهرك آلتنه ۹ عددی تحریر والحاصل ۴ × ۳ = ۱۲ حاصل ضربنك ۲ احادی
رنجی سطرک صوکنه علاوه و ۱ عشراتی ده ایکنجی سطرده بولونان ۹ ایله جمع اولونهرق
مجموعی اولان ۱۰ عددینك احاد مرتبه سنده کی صفر بو طوقوزك آلتنه و ۱ عشراتی ده درنجی
سطرده کی صفر ایله جمع اولونهرق مجموعی اولان ۱ عددی بوصفرك آلتنه تحریر ایدیلیر
یدی . ایشته شمدی چیزلهمش اولان ارقام [ایچریسی بوش رقمی] دوغروجه حذاسی
حذاسنه آشانی طرفده کی چیزینك آلتنه نقل ایدیلهرك اولور ایسه ۶۲۲۱۰۲ عددی
حاصل اولور ایدی که بوده مطلوب اولان حاصل ضربدن عبارت ایدی [۲] .

مع مافیه بو اصولده دخی چیزیلن رقمی سینهرك یرلینه آلتنه یازیلانلر ترقیم ایدیلیر
بو صورتله حاصل ضرب بر سطرده اولهرق استحصال قلییر ایدی که شو حاله کوره
ده بر ضرب بالمخودن عبارت اولور ایدی .

ضرب به ترتیل . — بو اصول ضربنك بر قاج نوعی وار ایدی که بونلرده « ضرب

۶ ایله مضروب فیهک مات مرتبه سنده بولونان ۹ رقمك حاصل ضربی اولان ۵۴ عددی چیزکی اوزرینه یازدقدن صوکره $6 \times 2 = 12$ حاصل ضربك ۲ احادی ۴ عددینك صاغ طرفه ترقیم ایدرلر؛ فقط ۱ عشراتی ۴ اوزرینه یازه جقلری یرده اونكله جمع ایدرك و ۴ عددی سیلهرك یرینه ۵ رقمی یازارلر ایدی . كذاك اوچنجی $6 \times 3 = 18$ حاصل ضرب جزئینك ۸ احادی ۲ رقمك صاغ طرفه تحریر فقط ۱ عشراتی ۲ اوزرینه یازه جقلری یرده اونكله جمع ایدرك و بو ۲ رقمی سیلهرك یرینه ۳ رقمی قویارلر ایدی . بوموال اوزره هر حاصل ضرب جزئی بی اولکیلره ضم ایدرك دوام ایتدكردن بر دبره نهایتده ۶۲۲۱۰۲ حاصل ضرب عمومیسنی بولورلر ایدی . بو اصولده ، حاصل ضرب جزئیلردن اثر قالمادیغندن بونوع ضربهده « ضرب بالحو » دینیلر ایدی .

ایشته ضرب بالتثقیل نامك صورت اصلیه و مختصره سی بولردن عبارت ایدی [۱] . ضرب بالتثقیل قائم . — بو اصولده مضروب فیه مائلاً تحریر ایدیله جکی برده قائماً یازیلر و اوپله جه نقل اولونور ایدی . شویله كه: مثلاًینه ۶۷۴ عددی ۹۲۳ عددی ایله ضرب ایتك ایچون ۹۲۳ عددینك مرتبه علیاسی دیکرینك مرتبه سفلاسی حداسنه كله جك صورتده شاقولاً ترقیم ؛ وصول طرفه بر شاقولی چیزکی ایله برده افقی خط ترسیم ایدیلر ایدی .

۹	۵۴۲۸۱۶
۹۲	۶۵۳۲۹
۹۲۳۶	۱۶۴۰
۲۳۷	۶۸۰
۳۴	۶۱
	۶۶۶۱۰۶

اول امرده مضروب و مضروب فیهك مرتبه علیالری حاصل ضربی اولان $6 \times 9 = 54$ عددی صاغ طرفه یازیلر؛ بعده $6 \times 2 = 12$ حاصل ضربك ۲ احادی رنجی سطرده ۵۴ عددینك صاغ طرفه تحریر و ۱ عشراتی ده ۴ ایله جمع ایدیلرك و ۴ چیزیلرك آلتنه درقی ترقیم ایدیلر ایدی . بوندن صوکره $6 \times 3 = 18$ حاصل ضربك ۸ احادی رنجی سطرده ۲ عددینك صاغ طرفه یازیلرك عشراتی بو ۲ ایله جمع و ۲ چیزیلرك آلتنه ۳ عددی تحریر ایدیلر ایدی . بعده مضروب فیهك تكمیل مرتبه لری مضروبك بر مرتبه سیله ضرب اولوندیغنه علامت اولوق اوزره شاقولاً بر مرتبه آشاغی ایندیریلر؛ ومتوالاً

مات، عشرات، احاد رقمیله ضرب ایدیلیر و حاصل ضرب جزئیلر مقسوم علیهک بوصوک وضعیمته کوره یوقاریده تعریف ایدلدیکی وجه اوزره یازیلیر ایدی . نهایت بو یازیلان حاصل ضرب جزئیلرک اوستنه بر چیزکی چکیلرک مجموع، بالطبع مطلوب اولان حاصل ضربدن ایدی که ۶۲۲۱۰۲ عددندن عبارت اولان بو مجموع، بالطبع مطلوب اولان حاصل ضربدن عبارت ایدی .

مع مافیه حاصل ضرب جزئیلرک بوصورتله اوست اوسته یازماسی مبتدیلره مخصوص برتدیردن ایدی . حتی بعضی دفعه یوقاریکی حاصل ضربک یان طرفنده کورولدیکی اوزره مبتدیلر ایچون بر جدولده ترتیب ایدیلیر ایدی .

فقط عملیات حسابیهده رسوخ پیدا حاصل ایدنلر بو حاصل ضرب جزئیلری اوست اوسته یازمازلر؛ ونه قدر آلت طرفده بوش خانه بولورلر ایسه اورایه نقل ایدرلر ایدی . مثلاً آشاغیده کوسترلدیکی اوزره برنجی حاصل ضرب جزئی اولان ۵۴ عددینی چیزکینک اوزرینه یازدقدن سوکره ایکنجی حاصل ضرب جزئی اولان ۱۲ عددینک ۲ احادینی ۴ عددینک یاننه یازارلر و ۱ عشراتی ۴ عددینک اوزرینه ابقا ایدرلر؛ وینه بوندن سوکره کلن ۱۸ حاصل ضرب جزئیسینک ۸ احادینی تا ۲ رقمک یاننه قدر ایندیرلر، و ۱ عشراتی ده ۲ نک اوزرینه کتیرلر ایدی که بو صورتله یوقاریکی حاصل ضرب :

$$\begin{array}{r}
 622102 \\
 \hline
 3 \\
 16 \\
 6221 \\
 1148 \\
 \hline
 542812 \\
 \hline
 674 \\
 923 \\
 923 \\
 923
 \end{array}$$

شکل مختصرینی کسب ایدر ایدی . ایشته کرک بو، کرک بوندن اولکی ضربلرده حاصل ضرب جزئیلری کوسترن ارقام محافظه ایدلدیکیندن بونلره «ضرب بلا محو» نامی ویریلیر ایدی . اکثریا، محاسبین شرقیه بونکله ده اکتفا ایتزلر، و حاصل ضرب جزئیلری جمع ایدرک ضربه دوام ایدرلر ایدی . شویله که: یوقاریکی ضربده مضروبک مات مرتبه سنده بولونان

مرتبہ سی یعنی احاد رقمی مضروب فیک ال بویوک مرتبہ سی آلتہ تصادف ایتسون. ایشته
بوصورتله عددلر ترتیب و تحریر ایدلکدن :

ایضاحات	۶۲۳۱۰۲	۶	۲	۲	۱	۰	۲
$۳ \times ۴ =$	۱۲					۱	۲
$۲ \times ۴ =$	۰۸				۰	۸	
$۱ \times ۴ =$	۳۶			۳	۶		
$۳ \times ۷ =$	۲۱				۲	۱	
$۲ \times ۷ =$	۱۴			۱	۴		
$۱ \times ۷ =$	۶۳		۶	۳			
$۳ \times ۶ =$	۱۸			۱	۸		
$۲ \times ۶ =$	۱۲		۱	۲			
$۱ \times ۶ =$	۵۴	۵	۴				
مضروب	۶۷۴				۶	۷	۴
[برنجی وضعیت] مضروب فیه	۹۲۳		۹	۲	۳		
[ایکنجی] »	۹۲۳			۹	۲	۳	
[اوچنجی] »	۹۲۳				۹	۲	۳

صوکره اوزرلرینه بر چیزکی چکیلیر واولا مضروبک ال بویوک مرتبہ سی رقمی اولان
۶ عددی مضروب فیک ال بویوک مرتبہ سی رقمی اولان ۹ ایله ضرب ایدیلهرک بولونان
۵۴ حاصل ضربنک ۴ احاد رقمی مضروب فیک ۹ ماترقی حذاسنه کلهجک صورتده چیزکی
اوزرینه تحریر ایدیلیر ایدی؛ متعاقباً ۶ ایله ۲ ضرب ایدیلهرک بولونان ۱۲ حاصل ضربنک
۲ احادیده مضروب فیک ۲ عشرات رقمک حذاسنه کلهجک صورتده؛ وینه ۶ ایله ۳
حاصل ضربی اولان ۱۸ عددینک ۸ احادیده ۳ رقمک حذاسنده بولونهجق طرزده تحریر
اولونور ایدی. ایشته مضروبک ال بویوک مرتبہ سنی تشکیل ایدن ۶ رقمی مضروب فیک
کافه مراتبنه بوصورتله ضرب ایدلکدن صوکره مضروب فیه برخانه صاغه نقل ایدیلیر وینه
عینی منوال اوزره مضروبک صولدن ایکنجی مرتبہ سنی تشکیل ایدن ۷ عددیله مضروب فیک
۹، ۲، ۳ رقماری ضرب اولونهرق بولونان حاصل ضرب جزئیلردن هر برینک احادی ۹۲۳
مضروب فینک بو ایکنجی وضعیتنه کوره - ویوقاریده تعریف ایدلکی اوزره - اوست
اوسته یازیلیر ایدی . شویله که : $۷ \times ۹ = ۶۳$ حاصلک احادی ۹ عددینک حذاسنه
و $۷ \times ۲ = ۱۴$ حاصل ضربنک احادی ۲ رقمی حذاسنه و $۷ \times ۳ = ۲۱$ حاصل ضربنک
احادیده ۳ عددی حذاسنه کتیریلیر ایدی. بوندن صوکره ۹۲۳ مضروب فیهی بر مرتبه دها
صاغه نقل ایدیلهرک عینی منوال اوزره مضروبک ۴ احاد رقمی مضروب فیک ۹، ۲، ۳

۶	۵۷۹۴۸	عددینک قیمت مطلقه سنک ۹ ایلہ تقسیمندن قالان باقی :
۱	۲۵۸۶۷	» » » » » »
۵	۳۲۰۸۱	» » » » » »
۶		مجموعی

بولونه رق عمل طرحك صحته حکم ایدیلیر ایدی .

ضرب . — شرفقلیلرجه ضرب عملنده شایان دقت برشی واردرکه اوده عمل مذکور بر قسم محاسینک بوجه آتی تعریف ایتمه لریدر :

« ضرب ، ایکی عدد معلوم ایلہ بر اوچنچی مجهول عدد بولمق درکه واحدك بو ایکی عدد معلومدن برینه نسبتی دیگرینک مطلوب اولان عدد مجهولانه نسبتته مساوی اولسون . » شبهه سز، بو تعریف علی العاده اعداد صحیحہ ایچون ایوم کتابلر مزده موجود اولان تعریفدن دها عمومیدر. چونکه کسوراته وعلی الاطلاق هر نوع کمیات جبریته ضربنه قابل تطبیق بر تعریفدر. شمعی صورت عمومیہ اوله رق عدد معلوملر ب ، ۷ ایلہ کوستریلہ جک اولور ایسه تعریف سابق :

$$\frac{7}{7} = \frac{1}{1}$$

$$\frac{1}{1} = \frac{1}{1}$$

ویا :

کبی بر مطابقتہ منجر اولور [۱] .

ضرب عملنی ریاضیون شرقیه بر قاج صورتله اجرا ایدرلر و بو صورتلری « ضرب بالتثقیل » ، « ضرب بالتثقیل » ناملرنده ایکی صنفده جمع ایلرلر ایدی ؛ ضرب بالتثقیل ده ، بری نام یعنی مائل ، دیگر بر قائم اولمق اوزره ایکی نوعه تفریق ایدلمش ایدی .

ضرب بالتثقیل نام . — بواصولده مثلاً ۶۷۴ عددینی ۹۲۳ عددیلہ ضرب ایتک ایچون اکثریا بونلردن کوچوک اولان ۶۷۴ عددی مضروب اتخاذا ایدیلیر ؛ و مضروب فیہ اولان دیگر ۹۲۳ عددی ده اونک آلتیه یا ییلیر ایدی . بوجه ایلہ که مضروبك الك کوچوک

[۱] حاسب کرخی : « الکافی » § ابن البناء : « تلخیص اعمال الحساب » § شرف الدین الطیبی :

« مقدمة فی علم حساب »

مع مافیه محاسین شمیدی کی [۱] مطروحی، مطروح منهك آلت طرفنه اصولی وجه
اوزره یازدقدن صوكره مطروحك آلتنه بر چیز کی چكرلر و طرحه صاعدن باشلايه رق
حاصل طرحی (نومرو ۵) بروجه آتی دوغرودن دوغرويه برر برر یازارلرایدی . [۱]

$$\begin{array}{r} ۵۷۹۴۸ \\ ۲۵۸۶۷ : (نومرو ۵) \\ \hline ۳۱۰۸۱ \end{array}$$

جمع وطرهك میزاندی . — جمع ایچون میزان، طرح اولدینی کی طرح ایچون میزانده
جمع ایدی . فقط هر ایکی عملك صحتی اکثر مؤلفین — آشاغیده کوروله جکی اوزره —
۹ [وبعضاً ۱۱] ایله تحقیق ایتك طریقنی بیان ایتشلردر .

شویله که : جمع اولونه جق عددك رقمی قیمت وضعیه لرندن صرف نظرله عادتاً احاد
ارقامی کی جمع ایدیلیر ؛ و هر دفعه مجموع طقوزه بالغ اولونجه بو طقوز ترك ایدیلیرك
جمعه دوام اولونور ایدی . بوضورتله اكصوك بولونه جق اولان باقینك ، حاصل جمعك ینه
بوموال اوزره طقوز ایله تقسیمندن قاله جق باقیه مساوی اولماسی اقتضا ایتدیکنندن بونك
حصولی عمل جمعك صحتنه دلیل اتحاذ ایدیلیر ایدی . مثلاً آتیده کی جمعه :

۵۷۲۷ عددینك طقوز ایله تقسیمندن قالان باقی : ۳

۳۹۹۳ » » » » ۶ :

۲۵۴۸ » » » » ۱ :

۱۲۲۶۸ ۱۰ بوندن ده قالان باقی : ۱

» یكوننك » » » ۱ :

اولدینندن عمل جمع صحیح عد ایدیلیر ایدی .

طرحه کلنجه : بونده مطروح منهك قیمت مطلقه سنك ۹ ایله تقسیمندن قالان
باقینك مطروح ایله حاصل طرحك قیمت مطلقه لرلی مجموعنك طقوز ایله تقسیمندن قالان
باباقی مجموعنه مساوی اولماسی اقتضا ایتدیکنندن اووجه ایله اجرای عمل اولونور ایدی .
مثلاً :

[۱] عبدالرحیم مرعشی : « شرح بهایشه »

[۲] طرح ایچون چیزیلن زاویه قائمه لی چیز کی اوزونجه منه دن عبارت ایدی که بوندن ده مقصد
یوقاریده کی عددن آلتده کی عددك طرح ایدیلر جکی کوسترمك ایدی .

باشلانلیغینی بیان ایتشلر ایشده [۱] بوکا حساب هندینک بر قاعده سی نظریله باقق دوغری دکلدرد. فی الحقیقه جمع اولونه جق عددلری، اک یوکسک مرتبه لرندن باش-ایله رق صولدن صاغه دوغری ده جمع ایتک ممکندر. آنجق آلت طرفده بولونان مرتبه لر دن قاله جق محفوظلر دفعه بیلنه میه جکندن اکثر یا بوضورتله پاییلان بر حاصل جمعک بالا خره رقیلرینی دکشدریمک لزوم کورولور که بوده «رقم سیلمک اصولی» قبول ایدیلرینی حالده قابل اجرادر. فقط حساب هواشده بوضورت بالخاصه اختیار ایدیلر کمشدر. [۲].

طرح . — «تفریق» نامیله یاد اولونان بو عمل - مطروح، مطروح منهک آلتنه تحریر ایدلدکن و آلت، اوست طرفلرینه برده چیزکی چیزلدکن صوکره - بوکونکی کبی اجرا اولونور؛ و یالکیز حاصل طرح، جمعه اولدینی، کبی اوست طرفه یازیلیر ایدی. مطروحک بر رقی مطروح منهک عینی مرتبه ده اولان رقمندن بویوک اولدینی صورتده یا مطروح منهک رقی مطروحدن چیقاریلیر و باقی قالان عددده تکرار ۱۰ دن طرح ایدیلیر ایدی؛ و یاخود مطروح منهک بو رقمه ۱۰ علاوه ایدیلرک مجموعندن مطروحک رقی طرح اولونور ایدی. فقط هرا یکی صورتده بولونان حاصل طرح اوست طرفه یازیلرک آلت طرفده کی چیز کینک آلتنه بر مرتبه ایلر یسنده ۱ عددی علاوه ایدیلیر ایدی. ایشته ۵۷۹۴۸ عددندن ده ۲۵۸۶۷ عددینی طرح ایچون بو عددلر (نومرو ۴) ده کی کبی ترتیب:

(نومرو ۴)

۳۳۰۸۱

۵۷۹۴۸

۲۵۸۶۷

۱

و ۸ دن ۷ طرح ایدیلرک حاصل طرح اولان ۱ اوست طرفه تحریر ایدیلیر؛ و متعاقباً ۴ دن ۶ جیقمایه جنی ایچون بوکا ۱۰ ضم ایله حاصل اولان ۱۴ عددندن ۶ طرح اولونورق باقی قالان ۸ عددی بینه اوست طرفه؛ و علاوه اولونان ۱۰ دن دولایی مطروحک او چنچی خانه سی حداسنه و آلت طرفده ۱ عددی یازیلیر ایدی. بعده بو ۱ ایله ۸ جمع اولونورق مجموع اولان ۹ عددی اوست طرفده کی ۹ رقمندن طرح، و حاصل طرح اولان صفر، ۹ رقی حداسنه قونولورق بوجوه ایله عملیاته دوام اولونور ایدی.

[۱] روز - بول: تاریخ ریاضیات: جلد اول - صفحه ۱۹۶

[۲] حساب الهوائی بحثنه مراجعت اولونه.

و (نومرو ۲) ده کورولدیکی اوزره حاصل جمعك رقمی آت طرفده کی چیزکینک آلتنه والدہ محفوظ بولونان عددلرده اوست طرفده کی چیزکینک اوزرینه، وضم ایدیله جکلری خانہ لرحداسنه، قونولور ایدی [۱].

حتی بعضاً مبدیلرہ سہولت اولمق و عمل جمعی دہامضبوط قلمق ایچون جمع اولونہ حق عددلر بروجه آتی (نومرو ۳) عمودی ستونلی برجدول داخلہ یازیلیر و آلتلرینہ بر چیزکی چکیلہ رک بونک آلتہ الدہ محفوظ بولونان عددلر ترقیم و حاصل جمع دہ جدولک زیرینہ تحریر ایدیلیر ایدی . نتہ کیم بہائیہ شرحلرنده اکیثرتلہ کوزولن بر نمونہ سی بورایہ عیناً نقل ایدلمشدر [۱].

(نومرو ۳)

	۳	۷	۳	۲
		۷	۷	۹
	۴	۱	۰	۵
محفوظات	۱	۱	۱	
مجموع	۸	۶	۱	۶

فقط بین المحاسبین نہ محفوظلر آیرجہ یازیلیر ونده حاصل جمع اوست طرفہ تحریر ایدیلیر ایدی؛ بالعکس شمیدیکی کبی اعداد بروجه آتی مرتبہ سی مرتبہ سی آلتہ کلہ جک صورتہ یازیلہ رق صاغدن بدہ ایلہ ہر مرتبہ ارقامی صرہ سیلہ جمع ایدیلیر؛ و بولونان مجموع جزئیلرک احاد رقمی آت طرفدہ کی چیزکی آلتہ تحریر اولونہ رق الدہ طوتولان عددلرده اوست طرفدہ کی مرتبہ یہ ذہناً علاوہ قلنیر ایدی . نتہ کیم ینہ بہائیہ شرحلرنده کوزولن مثال بروجه آتی عیناً بورایہ نقل اولومشدر :

$$\begin{array}{r}
 ۱۶۲ \\
 ۴۵۳۶ \\
 ۵۴۲۳ \\
 \hline
 ۱۰۱۲۱
 \end{array}$$

بعضی اوروپا مورخین ریاضیونی قدیماً عربلرده اعدادک جمعہ و حتی طرحہ صولدن

اعمال صحاح

شمدي صره سيله حساب هندیده اولاعداد صحیحه نك اعمالی - شرقده یابلدینی کی -
برر برر نظردیقندن کچیره لم :

جمع . — اعدادك جمعی خصوصنده شرقیونك استعمال ایلدکلی اصول بوکون
حسابده جاری اولان اصولدن باشقه برشی دکلدره شوقدرکه جمع اولونه جق عددلر - عینی
مرتبه دن اولان رقملی آلت آلت کله جك صورتده - یازلدندن صوکره بونلرک آلت
واوسترینه (نومرو ۱) برر چیزکی چیزیلیر وحاصل جمع اوست طرفده کی چیزکی
اوزرینه یازیلیر ایدی . آلت طرفده کی چیزکی به کلنجسه بونك آلتده عینی مرتبه ده
وبر ستونده بولونان ارقامك جمعنی متعاقب اوست طرفده کی مرتبه یه ضم اولونمق اوزره
الده طوتولان عددلر تحریر ایدیلیر ایدی . ایشته ۵۷۲۷ ، ۳۹۹۳ ، ۲۵۴۸ عددلرینی
جمع ایچون بونلر (نومرو ۱) ده کوسترلدیکی اوزره ترتیب و صاغدن و آشاغیدن
یوقاریه دوغری باشلانیمق اوزره :

(نومرو ۲)

۲۱۱
۵۷۲۷
۳۹۹۳
۲۵۴۸
۱۲۲۶۸

(نومرو ۱)

۱۲۲۶۸
۵۷۲۷
۳۹۹۳
۲۵۴۸
۲۱۱

احاد ستوننك ۸ ، ۳ ، ۷ رقملی جمع ایدیلیر و بولونان ۱۸ مجموعنك ۸ احادی بوستونك
اوزرینه والده قالان ۱ عشراتی ده آلت طرفه و عشرات ستوننك آلتنه یازیلیر ایدی؛ وینه
۱ ، ۴ ، ۹ ، ۲ عددلری جمع اولونه رق مجموعی اولان ۱۶ عددینك ۶ احادی، اوست طرفه
و ۱ عشراتی آلت طرفه برخانه ایلرینه والی آخره بومنوال اوزره تحریر ایدیلیر ایدی.
فقط بعضی دفعه ده جمعه یوقاریدن باشلانیمق آشاغیه دوغری دوام اولونور

۷ — استخراج ضلع الاول

۵ — ضرب

۸ — استخراج ضلع الثانی

۶ — تقسیم [قسمه]

دن عبارتدر .

اعداد صحاحك شمديكي حساب كتابلرلرنده اولديني كي جمع وطر حندن باشلانمايهرق تضعيف وتنضيفندن باشلانماسي شرقليلره بوحسابله برابر هندليلردن انتقال ايتمش بر اصول دركه شرقليلردن ده بالاآ خره قرون وسطاده لاتين اقوامي مياننده ظهور ايدن رياضونه سرايت ايتمشدر .

چونكه بر عددك، صحيح اولسون كسر اولسون، ضعفي ويانصفني بيلمكه — اكثر يامعاملات حسابيه ده واز جمله تقسيم وتجذيرده — لزوم واردر . ايشته بولزوم اوزرينه دركه بر عددك تضعيف وتنصيفي حساب كتابلرلرنده آيريجه موضوع بحث اولمشدر . آنجق بو ايكي عمل اكثر يا ارقامه مراجعت ايدليكسرين ذهنساً اجرا ايديلير ايدى . بناءً عليه كرك تضعيف ، كرك تنصيف ايچون كتب حسابيه ده دور ودراز قواعد درميان ايدلمه مشدر : بر عددك تضعيفي او عدده بر مثلك ضمي وتنصيفي نصفك بو عدددن طرحي ديمك اولديغندن هرايكيسي ده جمع ويا طرح قاعده لرينه كوره اجرا ايديلير ايدى .



ارائه سی شرفه قبول ایدلش ایسه ده بوقبول تا اون ایکنجی عصر هجری به قدر عمومی بوقبول دکل ایدی. فی الحقیقه تاریخ هجرتک اون ایکنجی عصر زنده استانبولده یازلمش حساب نسه خله زنده بیله ریاضیون بش عددینی ۴ ایله و صفری ده ۰ ایله کوستر مکده دوام ایتشلر دره. مملکت من مدارسنده اون برنجی و اون ایکنجی عصرده پک زیاده متداول بولونان بهاء الدین آمینک خلاصه الحسابی شرح لرینک بو عصر لرده یازلمش اولان نسه خله ری شوا دعامزه برر شاهددر [۱].

نقطه نك صفر مقامنده استعمالی تعمیه خدمت ایدنلر عثمانی تورک لری و بالخاصه بونلرک مأمورین صنفیدر که بوتعمیمک مضرتی آلآن تدریس اتمزده کورولمکده در. حال بوکه عجمستانده بو کون بیله بش عددی ۱۱ طرزنده و صفرده ۰ صورتنده استعمال ایدلکده در. کله لم بچمزه :

کتب حسابیه ده بصورتله ترقیم اعداد خصوصی تعریف وایضاح ایدلکدن صوکره عددر، صفردن باشقه بررقلی اولدقلرینه کوره «اعداد مفرده» و اولمادقلرینه کوره «اعداد مرکبه» ناملریله ایکی صنفه آیرلمشدر. شویله که : ریاضیون شرقیه کوره ۳ عددی مفرد اولدینی کبی ۳۰۰۰ عددی ده مفرد ، فقط ۱۱ عددی مرکبدر .

بوندن باشقه بردن باشلایان اعداد صحیحه ایکیدن اعتباراً زوج ، فرد . . اوله رق امتداد ایتدیکی جهتله اعداد مذکوره اول امرده زوج و فرد نوعلره تقسیم ایدلش و بوتقسیمات مرتبه تالیله دهده تکرار اولونمشدر [۲]. بوندن صوکره اعداد صحیحه نك ودها صوکره ده کسوراتک اعمال حسابیه سی ایله میزانلری کوسترلمشدر .

بوراده موضوع بحث اولان اعمال حسابیه کرک اعداد صحیحه کرک کسورات ایچون بروجه آتی :

- | | |
|-----------|-----------------|
| ۱ — تضعیف | ۳ — جمع |
| ۲ — تنصیف | ۴ — طرح [تفریق] |

[۱] از جمله « شرح بهائیة » نامیه رمضان افندی طرفندن تألیف ایدیلن کتابک ۱۰۸۸ ده یازلمش نسخه سی، که کتبخانه عمومیده کتب الحساب میاننده ۵۱ نومروده مقیددر، وینه بونامده مرعشلی عبدالرحیم افندی نك ۱۱۰۵ - ۱۱۰۶ میاننده تألیف ایلدیکی کتابک ۱۱۷۶ سنه سننده یازلمش اولان بر نسخه سی بودا عامزک در حال خاطره کلن ایکی دلیلیدر. کرک بو کتابلرده کرک عینی تاریخده یازیلان دیگر کتابلرده هپ بش عددی ۴ شکنده و صفرده ۰ شکنده در .

[۲] بعضی مؤلفین حساب بوراده اعدادنامه، زائده و ناقصه دن بحث ایدرلر ایدیسه ده بونلرک اصل موقعی مبحث ارائمطابق در.

واقعا عرب خطی صاغدن صوله یازمقده وارقام هندیهده بالعکس صولدن صاغه دوغری یورودلمکده ایدیهده عربلر بواصول ترقیمی تعبیر ایتمکسزین کندی لسانلرینه تطبیق ایده بیلمشلر ایدی . چونکه بزم یاپدیغمز کبی یازی نی صاغدن صوله دوغرو اوقورکن ارقامی صولدن صاغه دوغرو اوقومغه قالمشملر ایدی . بناءً علیه بزم آلی بیک سکز یوز طقسان اوچ دیه سوبلدیکمز بر عددی عربلر ذاتاً ثلثة وتسعون وثمانائة وستة الاف طرزنده افاده ایلدکرندن بو عددی صاغدن باشلایه رق ۶۸۹۳ صورتنده بالسهوله ترقیمه موفق اولویورلر ایدی [۱] .

برده بو ارقامک بر قاجی - خوارزمینکده تحت تصدیقنده اولدینی وجه اوزره - هنددن شرقه اشکال مختلفه تحتیده اوله رق انتقال ایتش ایدیهده بواختلاف، ارقام هندیه نک تعمم وانتشارینه مانع اولمامشدی . اشکال ارقاجه اولان بو اختلاف سوریه وعراقین قطعه لرنده لاینقطع آزمقله برابر برقاج عصر دوام ایتمشدی . چونکه بشنبی عصر هجری اوائلنده عراق عجمده بر حیات بولونان ، و«المقنع» نامنده کی حساب کتابنک مؤلفی اولان، قاضی ابوالحسن علی بن احمد النسوی نکه ده بو حالدن شکایت ایتدیکی کورولمکده در [۱] . مع مافیه بواختلاف تنوعله برابر تناقص ایده ایده آلتنجی عصر دن اعتباراً عمومأ مشرقده بوکون ارقام هندیه دیلن اشکال ارقامک استعمالی تقرر ایتش وغربده ایسه بونلر دن فرقلی بولونان ارقام غباریه قبول عامیه مظهر اولش ایدی .

صفره کلنجه - بیرونینک احوال هنده دائر یازمش اولدینی سسالف الذکر اثرنده کورولدیکی اوزره بونکده باشلیجه ایکی شکلی وار ایدی که بری (۵) شکلنده یو وارلق و دیگری عادتاً بر (۰) نقطه دن عبارت ایدی . بویکی شکلک هر ایکسی ده عربله انتقال ایتش ایدیهده نقطه نک صفر مقامنده استعمالی محظوری داعی اولماسنه مبنی نه شرقده نه غربده شایان قبول کورولمه مش ایدی . واقعا مؤخرأ بو صفر اشارتنک بش عددینه حصری وصف کده نقطه ایله

[۱] واقعا شمعی بو عدد اولاد عربدن برینه کوسترلش اولسه بو کیمسه ۶۸۹۳ عددینی «ستة الاف وثمانائة وثلثة وتسعون» طرزنده الکیوکسک مرتبه دن باشلایه رق اوقور ایسه ده بصورت قرائت بالاسخه اوروپالیرلی تقلیداً ایجاد اولونان برطرز قرائتن عبارتدر . حال بوکه قدیمأ جاری اولان اصول قرائت یوقاریده افاده ایلدیکی وجه اوزره الکیوکسک مرتبه دن باشلایه رق اوقومقدر .

[۲] فی الحقیقه در دنجی عصر هجری و اخرنده بر حیات بولونان قاضی علی بن احمد النسوی المقنع نامنده کی کتابنک مقاله اولاسنک باب اولنده محاسبینک، بر قسم اشکال ارقام حقنده اتفاق ایده مه دکله نمسه بلمشدر .

صره سیله هر مرتبه سی آری آری ذکر ایدیلر ایدی : مثلاً بزم بوکون اورو بالیلره توفیقاً آلتی بیک سکز یوز طقسان اوچ دیدیکمز بر عددی عربلر ، « ثلثه وتسعون و ثمانمائة وستة الاف » طرزنده افاده ایلرلر ایدی [۱] .

وقتناکه ایکنجی عصر هجریده عربلر میاننده قیمت وضعیه اوزرینه مؤسس اصول ترقیم هندی انتشار ایتکه باشلادی ، اصول مذکورده نك ، ذاتاً ینلرنده مستعمل اولان اصول تعدادده تطبیق خصوصنده مشکلات چکلمدی . چونکه هر ایکسینکده قاعده سی اون عددندن عبارت اولدیفندن عربلر ارقام هندیه یی قولایلقه کندی اصول تعدادلرینه تطبیق ایدیوردیلر .

آنجق هندیلر مراتبی، مختلف ناملر ایله یوروتدکلری حلاله عربلر احاد، عشرات، ومات کی دوری اوچ مرتبه یه تقسیم ایله بیکدن اعتباراً بواسامی یی تکرارده دوام ایتشلر وهندیلرده اولدینی کی احاددن اعتباراً اون سکزنجی مرتبه یه قدر آری آری بر راسم ویرمه مشلردر . چونکه بیرونینک بیاناتیلده ثابت اولدینی اوزره او عصرلرده هندستانده ویا هیچ اولمازایسه بیرونینک سیاحت ایتدیکی محللرده - یوقاریده [صحیفه : ۷۹] کی جدولده کورولدیکی اوزره - ایلک اون سکز مرتبه باشقه باشقه اسملر ایله یاد ایدلمکده ایدی . بوندن باشقه هندیلرده ، بزده و عربلرده اولدینی کی، یالکیز بردن طقوزه قدر اولان اعداد برر اسم ویریلرک اوندن یکرمی یه قدر اولان اعدادک اسماییسی اون عددینک اسمیله احاد رقلرینک اسملرندن ترکیب ایتمش دکل ایدی . نته کیم [صحیفه : ۷۹] اون ایکی عددینه هندیلر شمسک اسمنی ویرمشلر وایکی عددینک اسمیله اون عددینک اسمندن مرکب « اون ایکی » ویا « اثنی عشر » کی مرکب براسم ویرمه مشلر ایدی . بو حال فرانسزلرده اون بردن اون آلتی یه قدر اولان عددلرک آلآن بویله مفرد برر اسمیله تسمیه ایدلملرینه مشابه ایدی .

ایشته بیرونینک - هندستانده کی تبعات و تحریاتی اوزرینه - هندیلرک اعمال حسابیه وارقامندن باحث اولمق اوزره « تذکرة فی الحساب والعد بأرقام الهند » و « کیفیت رسوم الهند وتعلیم الحساب » کی اثرلریزدینی وبراها کوپتانک حسابی « ترجمة مافی براهم سدهاند من طرق الحساب » نامیله ترجمه ایتدیکی صهرده « مقالة فی ان رأى العرب فی مراتب العدد اصوب من رأى الهند » اسمیله برده مقاله یازماسی بو نکته یی ایضاح ایچون ایدی .

[۱] بو نقطه لره داتر براز زیاده جه ایضاحات ویرمه من، حساب الهوائی ایله حساب الهندی آره سندکی فرقک بالاخره قولایلقه آکلاسیلماسی ایچوندور.

افاده ایچون عددلر - بر بندن اونز کره بویوک اولمق اوزره - مراتبه تفریق ایدلمش ایدی. شویله که: الف یعنی بیکه قدر احاد، عشرات، مأت نامیله اوچ مرتبه قبول ایدلدیکی کبی بیکدن الف الف یعنی بیک کره بیکه [برمیلونه] قدر احاد الوف، عشرات الوف، مأت الوف نامیله اوچ مرتبه وهکذا الف الف الفه [برمیلاره] قدرده اوچ مرتبه والی آخره فرض واعتبار اولونمش ایدی. بوندن باشقه حال حاضرده اولدینی کبی هر مرتبه طقوز «عقد» ی احتوا ایدور ایدی [۱]. بونلردن عقود احاد یکدیگرندن برر برر، عقود عشرات اونز اونز، عقود مأت یوزر یوزر و عقود احاد الوف بیکر بیکر و عقود عشرات الوف اون بیکر اون بیکر والی آخره تزايد ایدرک کیدور ایدی.

خلاصه عربلرک من القديم اصول تعدادلری اعشاری ایدی: یالکز بیکدن یوقاریده بولونان مراتبه یعنی میلیون، میلیار، تریلیون ... مرتبه لینه آریجه اسملر ویرلیهرک بونلره بدل الف الف، الف الف الف ... دنیایر ایدی [۲].

بر عددی افاده ایتکه کانبجه بونک ایچون ده اوعددک الک کوچوک مرتبه سندن باشلانیلهرق

افاده ایچون استعمال اولونان کلمات بو اون ایکی کله دن عبارت دکدر. ایکی کله نك بر اصلدن مشتق اولماسی و فقط آیری آیری معنارله موضوع بولونماسی بو کله لرك حساب نقطه نظرندن مختلف عد ایدلمه منسی ایجاب ایتز. بنا برین یوقاروده تعداد ایدیلن اون ایکی کله اوزرینه عقود عشراتدن عشرون، نلثون، اربعون، خسون، ستون، سبعون، ثمانون و تسعون کله لرینده علاوه ایتک اقتضا ایدر.

[۱] عقودک تعریفنده اکثر ریاضیون و محاسبین عرب اتفاق ایتشلر ایسه ده دردنچی عصر هجری اواخرنده بفسادده بر حیات بولونان حاسب کرخی عقودک معناسنی توسیع ایتشد. فی الحقیقه مومالیه «الکافی» نامنده کی حساب کتابنده:

«واعلم ان العدد یترتب فی هذه المراتب ترتیباً متناسباً نسبة الواحد الى العشرة كنسبة العشرة الى المائة وكنسبة المائة الى الالف وعلى هذه یتناسب الى مالا نهاية له واما العقود فهی تسعة الاتری ان اکثر عدد فی الاحاد تسعة و فی عشرات تسعون و فی المأت تسع مائة وكذلك اکثر عدد تجده من کل مرتبة تسع عقود و الا سماء الموضوعه للعبارة عن المعدودات فهی اثنی عشر اسماً الواحد والاثنین . . . الى العشره والمائه والالف دیمشدر.

[۲] بواصول اقوام قدیمه نك هان كافه سنده واردر. بزده یعنی تورکارده ده میلیون، میلیار، تعبیرلری صوکرده دن آلتشدر. یزم تعدادمیلیم تمامیله عربلرک اصول تعدادی کییدر. و قتيله بزده ده بویله یالکز عقود احاد و عقود عشرات که عددی اون سکره بالغ اولور. ايله یوزوبیک کبی جمعاً یکرمی کله ايله بوتون اعداد افاده ایدیلیر ایدی؛ وعینله میلیون عربلرک الف الف دیکلری کبی بزده ده بیک بیک و میلیاره بیک بیک بیک والی آخره دینیلیر ایدی. [حاجی آتمجه و سائر نه حساب کتابلرینه و بونلر ایچون ده ذبله مراجعت اولونه].

خوارزمینک، کتاب المختصر فی حساب الجبر والمقابلیه، یوقاریده بیان اولونان اسبابدن دولایی،
الحاق ایتدیکی «باب المساحه» ده اشکال بسیطه نك مساحه لرینه دائر ویرمش اولدینی معلومات
سطحیه کوز اوکنه کتیریلنجه بو حقیقت برقات دها تظاهر ایدر. بوندن بالاستدلال
خوارزمینک بو کتابلری یازدینی صبره لرده یعنی اوچنچی عصر هجری ابتدالرنده علم جبر
علم حسابک خواص میاننده خیلیدن خیلی یه انتشار ایتمش و یالکیز بین الخلق تعمیمی
جهتی دوشونیهلرک بونک ایچوند خوارزمینک معلومات و مهارتنه مراجعت ایدلمش
ولدیغنه حکم اولونه بیلیر. ذاتاً علم الجبر والمقابلهدن باحث اولان قسم ثانیده کوروله جکی
وزره بو کامل شجاع بن اسلم خوارزمیدن براز اول علم جبره دائر بر اثر یازمش و حتی
علم مذکورى مسائل وراثته بیلله تطبیق ایتمشدر. [۱]



شمعی علم جبری و خوارزمینک بوکا دائر اولان کتابی محتویاتی قسم ثانیه ترک ایله
حساب هندیه نقل کلام ایدلم :

کرك خوارزمینک کتابنده كرك بوکاتبعاً « حساب الهندی » و یادها صوکره اندلسده
« حساب الغباری » نامی تحتیده یازلمش اولان کتب حسابیه ده اعدادک بردن باشلایه رق
لایتناهی امتداد ایتدیکی و فقط کافه سنک انساناً اون ایکی کله ایله حصری ممکن اولدینی
بیان ایدلمشدر. فی الحقیقه عربلرده قدیمدن بری اصول تعداد، اعشاری اولدیغندن کافه
اعدادی افاده ایچون :

واحد ،	اثنان ،	ثلاثة ،	اربعه ،	خمسه ،	سته ،	سبعه ،	ثمانیه ،	تسعه ،	عشره ،
۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
مائه	الف								
۱۰۰	۱۰۰۰								

کبی اون ایکی کله استعمال ایدیهلر گمشدر [۲].

زمان جاهلیتده بو اون ایکی - حقیقت حالده یگرمی - کله ایله [۲] کافه اعدادی

[۱] تفصیلاتی ایچون ذبله و علم جبردن باحث اولان قسم ثانیه مراجعت اولونه .

[۲] یگرمی ، اونوز ، قرق . . . طقسان عددلرینی افاده ایچون مستعمل اولان عشرون ،
لئون . . . تسعون کله لرینی ریاضیون عرب عشره ، ثلثه ، . . . تسعه کله لرندن مشتق
ید ایله کلمات مذکورینی آبریمجه نظر اعتباره آلامشلردر . فقط حقیقت حالده بوتون اعدادی

ولوقا - دو - بورغو [Lucas du Burgo] [۱] نام مسـتعاربله معروف راهب پاچولی [Paccioli] نك تألیفاتنه ینہ خوارزمینك بوابی كتابی مأخذ اولمشدر.

مع هذا خوارزمی كرك علم جبره دائر اولان كتابی كرك حساب هندیدن باحث اولان رساله سنی، بوابی صنعتی خلق بیننده تعمیم مقصدیله یازمشدر. فی الحقیقه «كتاب المختصر فی الحساب الجبر والمقابل» سنك مقدمه سنده مؤلفك بك صرح اولان بیاناتندن باشقه كرك بوكتابده، كرك «كتاب فی حساب الهندی» ده کی طرز افاده سی - اوقلیدسك هندسه سنی وبرجوق سنه لردن بری [۲] اوقومغه آلمش اولان خواصه مخصوص اولمادیغنی علناً ارائه ایتمکده در. علی الخصوص

سیاحتنده بالخاصه صاحب ترجمه بی کورمك وکویا بعضی مسئله لر صوردره درق قدرت ریاضیه سنی اوکرمك اوزره ییزا شهرنده توقف ایلمش ایدی. بوندن باشقه مومالیك برکتابی ده اواردرکه بونی ده بوراده ذکر ایتکه مجبورز. اوده بوتون محتویاتی عربلردن اقتباس ایلدیکی طریق الفرض والخطا اصولیله حل ایلدیکی «كتاب المسائل» یدر.

شونی ده علاوه ایده لم که مومالییه وبریلن فیبوناچی اسمی اصل اسمی دکلدر. کندیسبی، اسمی دائماً کتابلرینك اوزرینه بوناچینك اوغلی دیمك اولان [Filuis Bonacci] دیه تحریر ایتدیکندن بوندن مختصر ومعرف اولق اوزره اخلاقی میاندنه [Fibonacci] دیه شهرت بولمشدر.

[۱] لوقا - دو - بورغو ویاخود پاچولی، اون بشنجی عصرک واسطنه دوغرو طوسقانه ایالنده بورغو شهرنده تولد ایتمشدر. طرزیاتنه دائر هان معلومات یوق کیددر. یالکز کندیسنك راهب اولدینی وبرجوق زمان روما، ییز، ونیدک، میلان شهرلرنده ریاضیات تدریس ایلدیکی معلومدر. ریاضیاته دائر غربده ۱۵۱۰ تاریخنده فلورانسده تأسیس اولونان ایلك کرسی بی اشغال ایدن پاچولیدر. مومالیك آثارینك اکمه می ۱۴۹۴ سنه سنده ونیدکده طبع اولونان [Summa de Arithmetica, geometria etc.] کتابیدر که باشلیجه ایکی قسمدن مرکبدر. برنجی قسمی حساب وجبردن وایکنجیسی ده هندسه دن باحثدره اورباده اك اول حساب وجبره دائر طبع اولونان اثر بودر. پاچولی بالذات مخترع ویا کاشف دکلدر. هان بوتون کتابنك محتویاتی سالف الترجه فیبوناچینك آناری اوزرینه ابتدا ایتمشدر. آننجق تاریخ ریاضیاتجه یو کتابک برامحیتی وارد که اوده الكاول طبع ایدلش اولماسی حسیله قرون وسطاده بك زیاده انتشار ایتش بولونعاسیدر. حساب قسمنده ارقام عربیه ایله اعمال اربعه وجذر مربع استخراجی قواعدینی اعطا وحساب تجارییه عائد بعضی مسائل حل ایتمشدر. جبرده كرك فیبوناچی، كرك عربلری تقلیداً مجهوله لاتینجه [Res] وایتالیانجه [Cosa] یعنی «شی» تسمیه ایتدیک کی بالطبع بعضاً Co وبعضاً R حرفلری ایله ده ارائه ایلمشدر. مجهولك مربعنه [Census] ویا [Zensus] نامی ویرمش وبونی ده Ce ویا Z ایله کوسترمشد.

[۲] فی الحقیقه اوقلیدسك هندسه سی «كتاب الاصول» نامیله الكاول عربجه به ترجمه اولونان كتب ریاضیه دندر. تحقیقات واقعه به نظراً بو کتابی لسان یونانیدن لسان عربیه الك اول نقل ایدن حاج بن یوسف بن مطرا الکوفیدر که بو نقل تاریخ هجرتك ۱۸۵ و تاریخ میلادك ۸۰۶ سنه سنه دوغری وقوعه کلمشد. بو حالد خوارزمینك کتاب حسابنك نشری تاریخی ایله اوقلیدسك عربجه به ترجمه سی تاریخی آره سنده تقریباً بر ربع عصر مرور ایتش دیمکدر.

خوارزمینک بوکتاب حسابیدرکه بالآخره شرقده عربلر، غربده دور انتباهک ایلک سنه لرده، لاتینلر طرفندن یازلمش اولان بالجمله حساب کتابلرینه دوغروندن دوغریه مأخذ اصول ترقیم اعشارینک اوروپایه انتشارینه واسطه یکانه اولمشدر .

فی الحقیقه مقدمهده بیسان ایدلیکی اوزره حساب هندی به دائر شرقده بالآخره یازلمش اولان کتابلره ایلک الهاماتی القا ایدن خوارزمینک «کتاب فی حساب الهندی» سی اولدینی کی غربده یعنی اوروپاده دور ظلمات وانتباهده یتیشن ریاضیونه وازجمله اخلاقی [۱] طرفندن فیوناچی [Fibonacci] نامیله یاد ایدیلن لئوناردو [Léonard de Pise]

خوارزمینک حساب هندی کتابنک برنسخه عربیه سنی ده الده ایده رک بونی لاتینجه به ترجمه ایتمشدر . [روزان - بول - تاریخ ریاضیات . جلد ۱ - صفحه ۱۷۴] بونلردن باشقه کندینسک [Regul] نامنده برحساب کتابی واردرکه بونکده یاقین زمانه قدر عربجه دن مترجم اولدینی ظن ایدلکده ایدی . فقط کچن عصرده پرنس بالدا سار - بون قومیاچی طرفندن بونک بطلاق اثبات ایدلشدر . آده لار، خوارزمینک زینچی [Ezich Jafarie, el-Haresmi] نامیله لاتینجه به ترجمه ایدلیکی کی اسطرلابه دائر دیگر بر رساله بی وثابت بن قره نک احکام نجومه دائر برکتابی وسائر بی ده لاتینجه به نقل ایلمشدر .

[۱] لئونار - دو - پیز نامیله اوروپاچه معروف اولان بوریا ضی، ۱۱۷۵ سنه سنده پیزا شهرنده تولد ایتمشدر . پدری بوناچی تاجر اولدیفندن شرکاسی طرفندن افریقاده بربریه ده کاش بوژی [Bougie] شهرنده کرکه مأمور ایدلش ایدی . ایشته صاحب ترجمه لئوناردو ایلک تحصیلنی بوراده عربلر میاننده کورمشدر . لئوناردو، شبهه سز عربلر ییتنده متداول اولان ارقام هندیه ویاغباریه ایله اصول ترقیم اعشاریه و خوارزمینک حساب، جبر کتابلرینه ینه بوراده مطلع اولمشدر . مؤخرأ کندینسکده کرکه مأموریتنه تعین ایدلیکی روایت ایدلیکندن بوسبیله اورالده برچوق سیاحت ایتمشدر . نهایت مومالیله ۱۲۰۰ سنه میلادیه سنه دوغرو ایتالیا به عودتی متعاقب ۱۲۰۲ تاریخنده [Algebra et Almuchabala] نامی تحتنده خوارزمینک کتابنک اسمنی تقلیدأ لاتینجه بر جبر کتابی نشر ایلمشدر که اخلاقی اولان لاتینلر میاننده [Liber Abaci] «کتاب الحساب» نامیله شهرت بولان کتساب بوکتابدر . بونک دروننده فیوناچی عربلرک اصول ترقیمی تعریف ولاتینلر ویا رومالیلرک اصول ترقیمه مراجع اولدینی ایضاح ایتمشدر . بوکتاب تاریخ ریاضیاتجه بک مهمدر . چونکه بالفعل اوروپا عالم خرسئانیه سنه عربلرک اشارات عددیه یعنی ارقامنی ادخال ایدن بوکتابدر . مومالیهک بیاناتندن بو ارقامک اول زمانه قدر وطندا شلری میاننده معروف اولمادینی آکلاشله قده در . چونکه لئوناردو، بوکتابنده بربریه ده برچوق سنه اقامته مجبور اولماسی حسیه عرب اصول ترقیمه نی اوکرندیکنی وبونی اوروپاده مستعمل اولان اصوله نسبتأ بک قولای بولدینی و بنا برین «لاتین عرقنک بو معلوماندن ده ا زیاده بر مدت محروم قالماسی ایچون» کتاب مذکور نشر ایدلیکنی نقل و حکایه ایتمشدر . بوندن باشقه لئوناردو، بک چوق کتاب اوقومش و یونانستان، سچیلیا وایتالیاده اجرای سیاحت ایلش اولدیفندن بو اصول ترقیمک اوروپاده بوندن مقدم معلوم ومستعمل اولماسی احتیالی بو افاده صریحه یله قطعاً رفع وازاله ایتمشدر . لئوناردو، بوکتاب سایه سنده زماننده بیله بک بو بونک برنام قازانمش ایدی . حتی امپراطور ایکنجی فره دریق ۱۲۲۵ سنه سنده کی

مساحہ سیلہ جداول حفر یافتہ و حسابک هندسیہ تطبیقاتندہ قولانیلان اعمال حسابیہ دائر « کتاب المختصر فی حساب الجبر والمقابلہ » نامیلہ بر کتاب دہا یا مشدر . خلاصہ حساب وضعیہ دائر شرقہ محرر اولان کتابلرک الکدیمی خوارزمینک سالف الذکر کتاب حسابیدر . واقعا ابن الندیج کتاب الفہرستندہ اوصہر لردہ حساب ہندیہ دائر یا زلمش بعضی آثارہ و ازجلہ حکیم کنڈینک « رسالۃ فی کیفیۃ استعمال الحساب الہندی » نامندہ برسالہ سنہ تصادف اولونمقدہ ایسہدہ بورسالہ نک تألیفی محمد بن موسی الخوارزمینک کتاب حساب الہندیسنک تحریرندن مؤخردر . چونکہ رسالہ مذکورہ خلیفہ معتصمک اوغلی احمد ، کہ بالآخرہ خلیفہ مستنصرک قتلی اوزرینہ مستعین باللہ لقیلہ مقام خلافتہ جلوس ایتشددر ؛ ایچون یا زلمش اولماسنہ نظراً ہر حالہ مومالیہک تاریخ تولدی اولان ۲۲۰ سنہ ہجریہ سندن صوکرہ تألیف ایدلمشدر .

مع التأسف خوارزمینک حساب ہندیہ دائر اولان بو کتابنک نسخۃ عربیہ سنہ شمدیہ قدر تصادف ایدیلہ مہمش و یالکز کچن عصرہ انکثرہدہ کبریج کتبخانہ سندنہ لاتینجہ ترجمہ سنہ دسترس اولونمشدر کہ بو ترجمہ « Algoritmi de numero indorum » [ارقام ہندیہ حسابی] عنوانیلہ پرنس بالداسار - بون قومپانی [P. Baldassar Boncompagni] طرفندن ۱۸۵۷ سنہ سندنہ رومادہ طبع اولونمشدر .

بو کتابک تمامی دکل ایسہ بیلہ بر قسمی اولسون لاتینجہ ترجمہ ایدن ، اغلب احتمالہ کورہ اون ایکنجی عصر میلادی ریاضیونندن آدہ لار - دو - بات [Adhelard de Bath] نامیلہ معروف اولان راہبدر [۱] .

[۱] آدہ لار - دو - بات نامیلہ معروف اولان کیمسہ اون ایکنجی عصر میلادیہ انکثرہدہ برجیات بولونان بر انکلیز راہبدر . مومالیہ اول اصردہ بر مدت فرانسدہ بولونقدن صوکرہ ۱۱۲۰ تاریخنہ دوغرو اسپانیایہ کچہرک اورادہ قرطبہ [Cordoue] شہرندہ طلبہ مسلّمہ ایلہ برابر مدرسین اسلامیدن ریاضیات و فلسفہ تحصیل ایتمش ؛ مؤخرّاً ایتالیا و یونانستانہ وحتی روایتہ کورہ آناتولیہ قدر کلشدر . ایشتہ بدی سنہ بویلہ وطنندن غیوبت و ممالک اجنبیہدہ اجرای سیاحت ایلدکن صوکرہ نہایت انکثرہدہ عودت ایتشددر . آدہ لار ، اول زمانلر عربلرہ منحصر اولان علوی غربیلر میانہ ادخال ایتمکے چالیشانلرک برنجیسیدر . فی الحقیقہ مومالیہ برجوق اثر یا زمشدر کہ بونلرک قسم اعظمی عربیہدن لاتینجہ ترجمہ صورتیلہ وجودہ کتیرمشدر . ازجلہ اوقلیدسک کتاب الاصولک بر نسخۃ عربیہ سنی اسپانیادن مملکتنہ نقل ایلہ اک اول لاتینجہ ترجمہ ایتشددر کہ ایلک دفعہ اولہرق ۱۴۸۲ آدہ قامپانوس [Campanus] نامیلہ معروف پارس راہبندن برینک شرحیلہ برابر وندیکدہ طبع اولونان نسخہ بو ترجمہدن عبارت اولدینی کی ۱۵۲۳ سنہ سنہ قدر طبع ابدیان دبکر نسخہ لردہ سنہ بو ترجمہ اساس اولشدر . بردہ آدہ لار اسپانیادہ بولوندینی صرہدہ

میاننده مستعمل اولان اصول ترقیم، هیچ بر قیمت وضعیهی حائز اولمایان حروفك استعمالی اوزرینه مؤسس بر نوع اصول ترقیم الفبائییدن عبارت ایدی. اول امرده عربلرده یونانلیلری تقلیداً برنجی عصر هجرینك واسطئنده بویولده بر اصول ترقیم الفبائی تأسیس ایلشلا ايسه ده مؤخرأ قیمت وضعیهی حائز اشكاله كسب وقوفله اصول ترقیم حاضری قبول ایتشلردر. بویله بر اصول ترقیمك قبول واستعمالنك نتیجه ضروری سی اعمال حسابیهی حساب وضعی قواعدینه توفیقاً اجرا ایتكدن عبارت اولاجنی بدیهیدر. واقعا عربلر طرفندن ارقام هندیه نام عمومی تحتند ذكرا ایدیلن و هنددن كلش اولدیغنه بوكون قطعاً شبهه ایدلمهین بواشكالك شرقه دخولی تاریخی صورت صحیحده كسیدریله مهكده ايسه ده باب اولده بیان اولوندینی اوزره ۱۵۶ [۱] سنه هجریه سنندن اعتباراً شرقده متداول و منتشر اولدیغنده شبهه ایدیه من. مع مافیه بوناریندن پك چوق مقدم عراق و سوریه حوالیسند ارقام هندیه نك بین التجار مستعمل اولماسی ده ملحوظ قویدر. زیرا عربلر علی الخصوص دولت امویه نك تأسیسندن صوكره - هند تاجرلریله تماسده بولونقلرندن بونلردن كرك ارقام هندیه یی، كرك بونك لازم غیر مفارقی اولان اعمال حسابیهی اوكرشمش اولمالری احتمالدن بعید دكلدر.

مع النأسف هجرتك ایكنجی عصری اثناسنده حساب وضعیه دائر نه عربجه یازلمش بر نسخهیه، نه ده بویولده بر اترك یازلمش اولدیغنه دائر بر قیده تصادف اولونه ماقده در : « حساب وضعی » یه دائر اعمال حسابیه دن باحث بر نسخه عربیه كوره بیلمك ایچون اوچنجی عصر اوائلنه قدر چیقمق ایجاب ایدر. فی الحقیقه بالجمله مورخین شرقیه و مستشرقین غربیه نك تحت تصدیق و اعترافنده دركه ارقام هندیه ایله حساب هندییه دائر اك اول یازلمش اولان كتاب ابو عبدالله [۲] محمد بن موسی الخوارزمینك « كتاب فی حساب الهندی » سیدر. خوارزمی بو كتابی خلیفه مأمونك امریله تألیف ایلش، ومع مافیه بونندن مقدم بیع و شرا ؛ وراثت، و صایا، کبی عالم معاملاتده تصادف اولونان مسائله و اراضی

[۱] خلیفه منصوره بعضی كتب نجومیه هندییه تقدیم ایدن هندلینك بغداده تاریخ ورودیدر. تفصیلاتی باب اولده گچمشدر.

[۲] بعضی كتب معتبره ده از جمله ابن الندیك كتاب الفهرستنده وابن الفطی نك « تاریخ الحکما » سنده و بونلردن تقلأ تاریخ مدنیت اسلامییه ده بیله خوارزمینك کتبه سی ابو جعفر اولمق اوزره گوسترلمش ايسه ده بو کتبه ذیلده کوروله جکی اوزره بنی موسی نامیله معروف اوج قارداشدن بویوک اولان محمد بن موسی بن شاكر كتبه سیدر. بونك ایچوندركه یاقین زمانه قدر « كتاب المختصر فی حساب الجبر و المقابله » نك مؤلفی بو ابو جعفر محمد بن موسی بن شاكر ایله قاریشیدیرلشددر. [كرك محمد بن موسی الخوارزمی كرك بو كتاب ایچون ذیله مراجعت اولونه]

باب ثانی

حساب الهندی - حساب الفباری

قیمت وضعیه اوزرینه مؤسس اصول ترقیم اعداد ، غرب لایتنلری میانه آنجیق محمد بن موسی الخوارزمینک حساب کتابنک - احتمالہ نظرآ آدهلار دو - بات طرفندن یابیلان - لایتنجه ترجمه سیله داخل اولمشدر. بوندن دولاییدرکه «خوارزمی» نك نامی ، غربده انکشاف ایدن بو طرز جدید قواعد حسابیه علم اولمش ایدی [۱]

بول - نامی

حساب هندی دینیلن حساب وضعینک شرقه دخولی — ابو عبدالله محمد بن موسی الخوارزمی و کتاب فی حساب الهندیسی — عربلرده اصول تعداد — ارقام هندیه نك بو اصول تعداده تطبیق — اعمال صحاح — اعداد صحاحک تضعیف و تصنیفی — جمع و طرحی ؛ ضرب و تقسیمی — بونلرک انواعی — قسمت ایله تسمیه بئنده کی فرق — جذر مربع و جذر مکعب استخراجی — بو اعمال حسابیه نك میزانلری — کسور عادیه — عربلرده کسر نه دیمکدر ؟ — کسور تسعه — کسور مرکبه — کسور معطوفه ، مستثناة ، مضافه و منکسره — کسورک توحید مخرجی — جمع و طرحی ، ضرب و تقسیمی ، جذر مربع و معکبرینک استخراجی — بو اعمال حسابیه نك میزانلری — کسور اعشاریه — نسبت و تناسبک خواصی — حساب الخطائین — طریق تحلیل و تعاکس. استخراج المجهولات — مسائل

بوکون بالجمله ملل متمدنه میاننده مستعمل اولان «حساب وضعی» [Arithmétique de position] نك شرقده ظهوری اصول ترقیم حاضرک، تعیردیکرله صفر و ارقام تسعه تعیر اولونان اشارات ایله ترقیم اعداد اصولنک، شرقده شیوعیله برابر باشلامشدر. فی الحقیقه اسلاملر سوریه، مصر، عراق قطعه لرینی فتح ایتمهدن مقدم بورالرده ساکن اولان اقوام

[۱] اولجده سولیدیکی اوزره قرون وسطاده - حتی اون سکزنجی عصر میلادی یه قدر - صفر و ارقام تسعه ایله ترقیم اعداددن و بویوله ترقیم ایدیلن اعداده عائدہ اعمال حسابیه دن بحث ایدن فیه «آلگوریسموس» [Algorismus] ویا «آلگوریتمه» [Algorithm] نامی ویریلیر ایدی که بوتعبیر «الخوارزمی» نسبتنک لایتنلر میاننده متداول اولان [Alkhorismi] شکلدن محرف ایدی.

ژربر [پاپا اون ایکنجی سیلوستر] ک ارقام عربیه بی بالذات عربلردن اوکرنمش اولماسی اقتضایتمز. چونکه بونی رمس شهرنده و یادیکر بریرده بولوندیغی مدتجه عربلرله مناسباتده بولونان بعضی خرسیتیانلردن اخذ ایتمش اولماسی ده ایضاح مقصده کافیدر. بناءً علیه روایات تاریخییه قارشى ژربرک اسپانیاده تحصیل ایتدیکنی وحتی اسپانیایه آدیم بیله آتمادیغی ادعا واثباته قالدشمق فائده سزدر.

۵ — لاتینلرک دائرهٔ وقوفلرینه اولایا بو صورتله یالکیز ارقام غباریه داخل اولدیغی حالده مؤخرأ میانلرینه ایکنجی عصرده عربلرک استعمال ایلمکده اولدقلری اصول حساب هندینکده واصل اولماسی آباقوس اصولنک بوسبوتون اونودماسنه سبب اولمشدر.



برده اگر عربی را آباقوس دنین جـدول ایله ترقیم اعداد اصولی استعمال ایتش اولسه لر ایدی، بوکا داترده آزچوق معلومات ویرمه لری طبیعی ایدی. حال بوکه بو آنه قدر کتب عربیه ده آباقوسدن باحث بر رساله یه دکل بر فقره یه بیله تصادف ایدلمه مشدر .

نتیجه و حکم

ایشته بورایه قدر بسط اولونان مواد خلاصه ایدیله جک اولور ایسه بروجه آتی نتایج حاصل اولور :

۱ — مغاریه نك استعمال ایلدیکی حروف غباریه، مشارقه نك استعمال ایلدیکی ارقام هندیه ایله برابر هنددن اولاشقه داخل اولمش واورادن غریبه انتقال ایلشدر .

۲ — اوروپا لیلرک ارقام عربیه دیدکری والیوم استعمال ایلدیکی ارقام، حروف غباریه نك صور مضبوطه سندن باشقه برشی دکلدر .

۳ — آباقوس و طقوز آیس واسطه سیله ترقیم اعداد اصولی قرون و سـطاده لاتینلر میاننده جاری اولدیغی قبول اولوندیغی حالده دخی بونلرک قوللاندقلى اشاراتک بوئسک اون برنجی عصرده ویا ده ا صوکره لری یازلمش بعضی نسخه لرنده موجود اولان و قسماً حروف غباریه یه مشابه بولونان اشاراتک عینی اولدیغی تصدیق ایدیله مز .

چونکه بو طقوز اشاراتک حروف غباریه نك عینی ویا مشابهی بولوندیغی ادعا ایتک ارقام مذکور ه نك فیثاغور طرفدار جدیدی زماننده [میلاد عیسائک ایلک عصر لرنده] اسکندریه ده معلوم و مستعمل اولدیغی قبول ایتمکه برابرر . تدقیقات عاجزی یه کوره آباقوس اصولنده استعمال اولونان اشارات تسعه اول امرده حروف یونانیه ویا خود دیگر بر طاقم اشارات مخصوصه دن عبارت ایدی. حال بوکه اندلسیلرک استعمال ایلدیکی حروف غباریه طقوزنجی عصر میلادی اوآخرینه دوغرو یاواش جوار خرستیانلری میاننده منتشر اولماسنه میندرکه اوننجی عصر میلادیده آباقوس اصولی استعمال ایدلرده ارقام مذکور ه یی قبول ایله استعماله باشلامشدر .

بناء علیه اوننجی عصر دن صوکره آباقوس اوزرینه یازی یازان ویا بوندن بحث ایدن مؤلفر، عربلر دن آلمش اولان، بو حروف غباریه یی جدید فیثاغوریونک استعمال ایلدیکی اشارات مخصوصه کبی تلقی ایلهرک کتابلرینه او یله جه قید ودرج ایلشدر .

۴ — آباقوسه دائر اوننجی عصر میلادی اوآخرینه دوغری بر کتاب یازان

دوغرویه بر ساخته کار طرفدن سالف الذ کر کتابه علاوه ایدیلوب ایدلمدیکنی قطعاً حل
وفصل ایتیمکسزین - هندی الاصل اولدیغنی [چونکه منشأی قبول ایتمز بر صورتده ظاهر
اولدیغندن] تصدیق ایله برابر اوروپا لیلره عربلر معرفتیه دکل بلکه یونانیلر وقرون وسطا
خرستیانلری واسطه سیله نقل ایدلمش اولدیغنی اثبات ایتمک غیر تنده بولونمشدر .

حال بوکه مومالیه بویله بر بری انتاج ابدن بونجه فرضیات قبول ایتدیره بیلیمک ایچون :
اولا ، بوئسه اسناد اولونان فقراتک شایان احتیاج اولدیغنی یعنی بوققراتک ، ارقام غباریه اندلسیلر
واسطه سیله لاتینلر میاننده انتشار ایتدکن صوکره باشقه بر کیمسه طرفدن یازلمش
اولمادیغنی اثبات ایتیمسی اقتضا ایدر ایدی ؛ و بونک ایچونده اولجه بر قاق کره سویلندیکی
وجه اوزره او کتابک عربلرک اسپانیاه دخیولندن مقدم یازلمش بر نسخه سننده بوارقاسی
کوسترمه سی ایجاب ایلر ایدی که میلادک آلتنجی عصر نده اوروپا خرستیانلرینک حروف
غباریه اشکالیه آباقوس اصول حسابنه واقف اولدقلری تصدیق اولونه بیلسون .

ثانیاً عربلرک اسپانیاه دخیولندن اول لاتینجه یازلمش بر نسخه ده آباقوس اصولیه
حروف غباریه اشکالک اوراده منتشر بولوندیغنی اثبات ایله سی لازم ایدی که اسپانیاه عربلر
کلدیکی زمان بونلری بولدقلرینه قناعت حاصل ایدیه بیلسون .

ثالثاً بوارقامک لاتینلره اسکندریه دن انتقال ایتدیکنی و اورایه ده هندن کلدیکنی
اثبات ایتیمسی و بونک ایچونده تاریخ میلادک ایلک عصر لر نده اسان یونانی اوزره یازلمش
بر نسخه ده هم اشکال عشره غباریه یی هم آباقوس اصولی کوسترمه سی اقتضا ایدر ایدی که بو
عصر لر ده اسکندریه ده بولونان جدید فیثاغوریونک ارقام مذکوریه وقوقلری تحقیق ایلسون .

حال بوکه بوئسک سالف الذ کر کتابک اون برنجی عصر دن اول یازلمش بر نسخه سی بولونه
مادیغنی کی نه ارقام غباریه نک تاریخ میلادک ایلک عصر لر نده اسکندریه ده معلوم اولدیغنه ، نه ده
عربلرک اسپانیاه وصول لر دن مقدم اوراده ارقام غباریه ایله آباقوس اصولک معروف
بولوندیغنه دائر بر دلیل دکل عادتاً براماریه دخی تصادف اولونه مامقده در . چونکه ووپکه نک
فرض ایلدیکی کی میلادک ایلک عصر لر نده یالکز ارقام غباریه نک اشکالی اسکندریه نقل
اولونمش و بوارقامک حساب تحت تلرینه تطبیق ایچون آباقوس دلیل اصول حساب
اختراع ایدلمش اولسه ایدی ، میلادک اوچنجی ، دردنجی و بشنجی عصر نده ویا ده صوکره
کلن ریاضیون یونانیه دن برینک اولسون بوندن بحث ایتیمسی ایجاب ایدر ایدی . حال بوکه
بوتاریخلر ده نه آتنه و اسکندریه نه ده قسطنطنیه ده یازلمش کتب قدیمه ده بووقعه یی اشراپ
ایده بیله جک هیچ برشی کوروله مکه در .

علاوه سیله آباقوس جدولارینک ترکیه ده چوق کورمشدرد! چونکه مومالیه کوره بوئسک کتابنک اون برنجی ویا اون ایکنجی عصر میلادیده یازمش اولان بعضی نسخه لرنده مندرج جدوللرده کورولدیکی اوزره وقتیه رومالیرجه صفر اشارتی ده معلوم ایمش! حتی بونک نامی «سیپوز» [Sipos] طرزنده محرر اولماسنه باقیلیر ایسه منشای ده یونانستان اولمق لازم کلیورمش! قرون وسطا خرسیتیانلری میاننده عادتاشمدی آسیای وسطیده سووانپان [۱] نامیه قوللانیلان حساب آلتی کی برطاقم تحتہ جدوللر مستعمل اولدیغندن فقط بو آلت صفرک معنای حقیقی سی استخراجه مساعد بولونمادیغندن اوزمان اصول ترقیم هندی غرب خرسیتیانلرینک دائره اطلاعرینه فقط بالاخره عربلر واسطه سیله اصول ترقیم هندی غرب خرسیتیانلرینک دائره اطلاعرینه واصل اولونجه صفرک ده وظیفه سی نظر لرنده تعین ایدهرک آرتق آباقوسک استعمالنه اولنرجه ده لزوم قالماش ایمش!

ووپکه بونی ده علاوه ایدهرک دیمشدرک: «اسکندریه ده ظهور ایدن جدید فیثاغوریون یالکیز هندیلیرک استعمال ایلدکاری ارقامک اشکالنه واقف اوله بیلمشلردر. چونکه میلادک ایلک عصر لرنده اسکندریه ایله هندستان آره سنده موجود اولان مناسبات بوفیلسوفلری آنجق هندستانده ترقیم اعداد خصوصنده استعمال اولونان اوند عدد اشارتک وجودندن خبردار ایدم بیلمش؛ وارقامدن یالکیز بر نوعنک نقل اولونه بیلمه سنه مساعد بولونمشدر! یوقسه محمد بن موسی الخوارزمینک کتابنده واوندن صوکره یازیلان کتابلرده موجود اولان اصول حساب هندی ده دائره اولجه براز معلوماته دسترس اولسه لرایدی، شبهه سز بواصول حسابی ده قبول ایدرلر ایدی؛ فقط یالکیز هندک ارقامنه مطلع اولدقلرندن فیثاغور طرفدار جدیدی بواشارات عجیبه یی لارنده بولونان حساب تحتلرینه تطبیق ایتمشلر؛ وبو صورتله آباقوس اصولی وضع وتأسیس ایتش لردر که بوئسک کتابنده بر نمونه سی کورولن اصولده بوندن عبارتدر.»

بوقدر فرضیات ودها دوغروسی اختراعاته سبب مستقل، میلادک آلتنجی عصری اوائلنده روماده بر حیات بولونان بوئس نامنده بر فیلسوفک هندسه کتابنک اون برنجی عصرده یازمش اولان بعضی نسخه سنک برنجی مقاله سنک نهایتنه - بو مقاله ایله اصلا مناسبتی اولمادیغی حالده - آباقوس دینلین اصول حساب ایله ارقام غباریه یه مشابه برنوع اشاراتک موجود بولونماسی اولمشدر. ووپکه یه کلنججه: اوده ارقام غباریه نک دوغرودن

[۱] سووانپان، ایوم ایرانلر ایله چینلر و روسلر میاننده مستعمل اولان [یوقاروده ۱۲ نجی صحیفه ده (شکل ۱) و (شکل ۲) ده کی] آباقوسه ترکستانجه ویریلن اسمدر.

استعمال اولونان بواشارات تسعه ايله آباقوسك مؤخر آروماليلرك تأسيسات عسكريه لرى سايه سنده اوروپانك جهات مختلفه سنه انتشار ايتديكنى قبول ايلش؛ وبوخصوصده بؤسك كتانبنده كى اشكال ارقامك موثوقيتنه قائل و حروف غباريهك بولردن باشقه برشى اولماديغنه قانع اولان موسيو مارتن [H. Martin] ك فكرينه تماماً اشتراك ايتمشدر. شويكه: موماليه آباقوس اصول حسابنك يونانليلرده پك آز مظهر قبول اوله رق روماليلر ايله لاتينلر مياننده پك زياده تعمم ايتمش اولديغنه ذاهب اولمش؛ وبوكاده كويا يونانليلرك حروف عدديه ايله اجرا اولونور برنوع اصول حسابلى موجود اولماسنه مبنى آباقوس اصول حسابنه پك ده لزوم كورمه مليرنى، و حال بوكه روماليلرك استعمال ايتدكلرى ارقام رومانيه [۱] اعمال حسابيه پك الوريشلى اولماديغندن آباقوس اصولى كچي قولاي براصوله اوتهدن برى محتاج بولوندىقلىرى سبب كوسترمشدر. ايشته بو صورتله روماليلر هر زويه كيتمشلر ايسه - آيس دينيلن اشكال تسعه و آباقوس تعبير ايديلن جدول اعانه سيله - ترقيم اعداد اصولى ده نشر ايلشلر؛ وعربلر اسپانيا قطعه سنه ورودلرنده اوراده روماليلر زماندن قالمه بويله بر آيس - آباقوس اصول حسابى موجود بولمشلر ايمش. بناء عليه اول امرده اندلسيلر ريلرك قوللاندقلىرى بو اصول حسابى استعمال ايتمشلر ايسه ده يوز سنه صوكره شرقده بولونان هم مذهبلى واسطه سيله هندليلرك بوندن پك قولاي اولان اصول حسابنه واقف اولدقلىرى لاتينلرك بومشكل ومشوش اصولى ترك ايله اصول هندى ي قبول ايلشلر؛ و يالكز ايكيوز سنهدن برى استعمالنه آشمش اولدقلىرى آيسلىرى ترك ايتمه رك - شو قدر كه بوطقوز اشارته اونجى اولق اوزره صفرى ده علاوه ايليه رك - آباقوس دينيلن جدولى بوسبوتون موقع استعمالدن اسقاط ايتمشلر ايمش!

برده هندليلر اعمال حسابيه ي اوزرينه قوم ويا توز سريلش تختهلر اوستنده اجرا ايلدكلرى و اندلسيللرده روماليلردن كنديلرينه انتقال ايدن ارقامى ده بو يولده استعماله باشلاندقلىرى جهتلر ارقام مذكوره يه «حروف غبار» نامى ويرمشلر ايمش! فقط بالاخره بو كيفيت اونودلديغندن اندلسيللر حروف غباريه يه تطبيق ايلش اولدقلىرى اصول حساب - كه حقيقتده حساب الغبار ناميله هنددن انتقال ايتمشدر - ايله قوللاندقلىرى ارقامى ده هنددن انتقال ايتمش ظن ايلدكلرندن بو ارقامك منشأى هند اولديغنه ذاهب وبو صورتله كويا طريق خطادن ميدان حقيقته واصل اولمشلر ايمش!

نه فائده كه مستشرق شهر بونكله ده قناعت ايتمه مشدر: اندلسيللره روماليلردن آلمش اولدقلىرى آيس تعبير اولنان ارقام تسعه يه هنددن كلن اونجى براشارتك [يعنى صفرك]

خرستیانلرک قرون وسطاده «آپیس» لر و «آباقوس» دنیان جدوللر ایله اعدادی ترقیم ایدوب ایتدکلرینی، وعلی الخصوص ایتشدر ایسه قوللاندقلری ارقامک بوئسک اون برنجی عصردن صوکره یازلمش اولان بعضی نسخه لرده مندرج ارقامک عینی اولوب اولمادیغنی یکانه حل ایده جک وثیقه، کتاب مذکورک آلتنجی ایله اون برنجی عصر میلادی آره سنده یازلمش بر نسخه سی اوله جنی شبه سزدر. فقط بویه بر نسخه نک بولوناماسی مستشرق شهری دیگر بر وثیقه تحریرینه مجبور ایتشدر. مومالیه تدقیقات و تحریاتی و قتیله مغاربه نک استعمال ایتدیکی حروف غباریه ایله مشارقه نک استعمال ایلدیکی ارقام هندیه میاننده اشکالجه موجود بعضی مبیائته و بالمکس حروف غباریه ایله بوئسک سالف الذکر نسخه سنده مندرج اشکال ارقام آره سنده کی مشاهته حصر ایده رک کویا اثبات مدعا ایچون بروجه آتی ترتیب مقدمات ایلشدر:

اولا، شرقده مستعمل اولان و ارقام هندیه نامیله یاد اولونان ارقامک دوغرو و دوغری به عریلره هنددن انتقال ایتدیکنی قبول ایتشدرکه بوکا هیچ بر دیه جک یوقدر.

ثانیاً هندیلرک، اشکال ارقامی اسماء اعدادک ایلک حرفلریله اراؤه ایتدکلری بالمله هند آثار قدیمه سی علماسنک تحت تصدیقنده اولماسنه نظرأ هندیلرک حروفی آله رق سانسقریت لسانجه اسماء اعدادک ایلک حرفلرینی ترسیم ایتش؛ وزعمنجه حروف غباریه به پک مشابه بر طباقم اشکاله دسترس اولمغله حروف غباریه نک ده هندی الاصل اولدینتی اثبات ایلشدر.

واقعا ووپکه نک ترسیم ایلدیکی اشکال حروف ایله ارقام غباریه آره سنده جزئی بر مشاهت واریسه ده بیر وینک بیان ایتدیکی و جدول مخصوصنده [صحیفه : ۸۰] کورولدیکی وجه اوزره اسماء اعداد هندستانده پک متنوع اولدیغندن و قدیمأ بواسملرک هانکیلری اشکال ارقامه اساس اتخاذا ایلدیکی ده بیلنه مدیکندن بومشاهته صنعی و یاخود مجبوری بر مشاهت نظریله باقق ضروریدر. مع مافیله اولجه دخی بیان ایلدیکی و کندیسنک ده تحت تصدیقنده بولوندینی اوزره حروف غباریه نک هندی الاصل اولدیغنه شبه یوقدر. آنجق اقدجه اراؤه و اثبات ایلدیکی اوزره ووپکه نک ارقام شرقیه دیدیکی ارقام هندیه ایله حروف غباریه میاننده کی اختلاف اول امرده بش، آلتی، یدی، سکز عددلرینه منحصر ایکن یاواش یاواش بو اختلاف - هندک اشکال ارقامی پک متنوع اولماسندن دولای - ایکی، اوچ و صفره بالاخره درده ده سرایت ایده رک بوکونکی مشهود اولان مبیائی وجوده کتیرمشدر.

ثالثاً ووپکه بوئسک فقرات معلومه سنه کوره اسکندریه ده جدید فیتاغوریون طرفدن

ذاتاً هندده مستعمل اولان بواشاراتی آتش ایش! بوندن صوکره کرک ارقام و کرک آباقوس رومایه ورومادنده افریقا مستملکه سنه انتقال ایش؛ و عرب قومی ده بورالری فتح ایلدیکی زمان بونلری اورالرده بولش ایش! ایشته بوسورتله لاتینلره برطرفدن دوغریدن دوغری یه بونسک آپیسلری دیگر طرفدن ده غرب عربلرینک ارقام غباریه سی کلش ایش! شرق عربلری ایسه هندستاندن بوکا مشابه فقط بودفعه صفر ایله برابر اشارتله آلمش ایش!

«بوفرضیات، نقاط مختلفه دن، نه قدر جالب نظر نه قدر جاذبه دار اولور ایسه اولسون و علمک حال حاضرینه کوره محالاندن عد ایدلر سه ده ایدلسون، پک مشکوک بر اساسه بنا ایدلکاری ایچون شایان قبول دکلدرلر.»

*
* *

مع التأسف بومسئله غربیه یی براز اوزاتدق. واقعا اوروپا اقوامی میاننده مستعمل ارقامک نره دن ونه صورتله کندیلرینه انتقال ایتدیکنی آرامق بزم وظیفه من خارجنده ایسه ده بعضی ذوات بونسک معهود کتابنه آخری طرفندن الحاق اولونان فقرات مندرجاتی حقیقت حاله موافق کوسترمک ایچون - تمیر ایدم - مدیکمز بر غیرت ایله - حروف غباریه کده اندلسلیرلر قدیم رومالیردن انتقال ایتدیکنی ادما ایدلکلرندن یالکز بوجهتک تدقیقی وجیهه دن عد ایلک :

فی الحقیقه مشاهیر مستشرقیندن ووپکه وقتیله مغاربیه ک استعمال ایلدیکی حروف غباریه ک هندی الاصل اولدیغی تصدیق ایله برابر [۱] حروف مذکورنه تاریخ میلادک ایلک عصرلرنده دوغریودن دوغریوه یونانلیرلر و ازجمله اسکندریه لیرلر انتقال واورادن غربیه دوغریو انتشار ایلدیکنی و عربلرک تاریخ میلادک سسکزنجی عصرنده آفریقانک شمال قطعه سیله اسپانیایه استیلالرینی متعاقب اورالرده ذاتاً خرسیتیانلر میاننده مستعمل اولان بو حروف غباریه یی بالقبول استعمال ایتدکلرینی بیان ایش؛ و بوا دعاسی اثبات ایچون اوزون اوزادییه، کویا، دلائل مقنعه ده اتیان ایشدر. شویله که :

مومالیه بونسک کتابنک موثوقیتی حقنده تردد کوسترمکله برابر قرون و سسطاده هنوز عربلر اوروپایه انتشار ایتمه دن، غرب خرسیتیانلرینک آپیس دنیلن اشکال تسعه ایله بونلرک استعمالی اسکندریه دارالفنونی فیلسوفلرندن اقتباس ایش اولمالرینه دائر موجود اولان برفکره استناداً اشکال مذکورنه تاریخ میلادک ایلک عصرلرنده اسکندریه جه معلوم اولدیغنه قائل اولمشدر.

ایلدکری ارقامه مشابه ارقامك استعمال ایدلیدی و فقط صفرك حقیقی خدمتی بوعصرده یونانیلیرجه معلوم اولمادینی ده کورولمکده در .

« لایتلر اون اوچنچی عصرده کندی رقلرینی قسطنطنیه اداخل ایتشلر ایهده ماقسیم پالانود طرفدن حساب هندی [Calcul Hindou] یه دأثر یازلمش اولان برکتابه قبول اولونان عرب اشکال ارقامی یاننده اویله جه قالمشدر [۱] . بو کتابک عنوانی، بالجله مؤلفین طرفدن تصدیق ایدلیدی اوزره، ارقام شرقیه نك منشاء حقیقیسنی اراثة ایتکده در . عربلر اول امرده یونانیلیری تقلیداً کندی القبالیه بر اصول ترقیم - که پك چوق مدت حسابات فلکیه ایچون استعمال ایلشدر - تأسیس ایلدکن صوکره . سکرنجی عصر میلادینک نصف اخیرینه دوغرو اصول تعداد و ترقیم هندی یه واقف اولمشدر . طقوزنجی عصر میلادی ابتداسنده ظهور ایدن محمد بن موسی الحواریمینک کتابی ده بو اصولک قبوله بر دلیلدر .

« علمک حال حاضرینه کوره بوارقامه بوئسك کتابنده بر منشاء آراق محالدر . بوکون هندده بیله اون ایکی نوع ارقام وارد که کافه سی آزچوق کرک شرق، کرک غرب عربلرینک قبول ایلدکری اشکالدر فرقلیدر . بشنچی عصر میلادینک نهایتنده بر حیات بولونان هند ریاضیونندن آریاتامک، قیمت وضعیه اوزرینه مؤسس اصول ترقیمه واقف اولدینی قبول و تصدیق ایدیله جك اولسه بیله اوزمان مستعمل اولان ارقامک اشکالی ایله تاریخ ایجاد ییلنه مه مکده در . اعدادک سانسقریت لساننده کی اسملرینک حروف ابتداییه سندن بوکون بزده مستعمل ارقامک اشکال اصلیه - نی استخراج ایتک ایچون وقوع بولان تشبثات ده اساساً مجروحدر . دیگر طرفدن کتابه لر ایله الواح منقوشه یه دأثر اجرا ایدیلن تحریات، ارقامک اختراعنی نهایت ایکنجی عصر میلادی یه قدر ایلر یلتمک ایله برابر بوباده وثائق قطعیه تدارک ایده مه مکده در .

« ووبکه، هازی مارتن، قانتورکی بر چوق علامه بوئسك هندسه کتابنده کی حکایه نك موثوقیتی ادعا ایلشدر و مختلف فرضیات اعانه سیله ارقامک هنددن انتقاله دأثر معلوم اولان حادثات ایله بونی تألیفه چالشمشدر : بوارقامه - فقط صفرداخل اولمادینی حالده - آباقوس حسابی ایچون کویا جدید فیثاغوریون واقف ایشلر کویا بونلر قسماً قدیم مصریلرک هیبر و غلیف خطنده اعداده مخصوص اشاراتدن اقتباس صورتیه اختراع ایدلمش ؛ و صوکره اسکندریه دن تجارت طریقله هندستانه انتقال ایش، و یاخود بالعکس جدید فیثاغوریون

اشكال مذ كوره بو مؤلفه اسناد اولونان و فقط بر ساخته كارك اترندن عبارت بولونان هندسه [Geometriae] كتابنده مندرجدر كه شو ساخته كارك بر حیات بولونديني تاريخ معلوم دكل ايسهده هر حالده طقوزنجي عصر ميلاديدن ايلري ده دكلدر . بو محررك بياننه كوره اشارات مذ كوره فيثاغورك جمله اختراعندن اوله رق آباقوسه عائد ايمش! ساخته بوئس آباقوس حساباتنه عائد قواعدی بيلدير مه مش ايسهده بو قواعد ژربرك آتارنده موجوددر . فقط ژربرك بوئس اسناد اولونان بو اشارات تسعهي استعمال ايلديكي هيچ بر صورتله تبين ايمه مشدر؛ بالعكس ژربر منحصرأ روماليلر كي اوزري اشارتلي يوارقلا استعمال ايدركي كورونمكدهدر . قرون وسطاده قوللا نيلان آباقوسك - كه قدامك آباقوسلرندن بوسوتون فرقيدر - منشأ دخي حقيقت حالده معلوم دكلدر . ارقامك قيمت وضعيه سيله - ترقيم اعداد اصولي آنجق، محمد بن موسي الخوارزمينك كتاب الحسابك - احتماله كوره ۱۱۲۵ سنه سنه دوغرو آدهلار - دو-بات [Adelard de Bath] طرفندن ياپيلان - لاتينجه ترجمه سي متعاقب غربه [لاتينلره] داخل اوله بيلمشدر كه بو صورتله منكشف اولان اصول حسابيه موماليلهك خوارزمي اسمندن غلط اوله رق «آلغوري سيموس» [Algorismus] ويا «آلغوريتمه» [Algorithm] نامي ویرلمشدر .

« بناء عليه اون ايكنجي عصرده در كه اوروپاده صفرك استعمالنه وقوف حاصل ايدلمش و بوكله عربيهدن غلط اوله رق صفره شيفر [Chiffre] دينيلمشدر ؛ فقط مؤخرأ بوكله سؤ استعماله اوغرايه رق ديكر ارقامده ویرلمشدر . [۱]

« ساخته بوئس بوبايده ندر ايسه ديسون ، بو تاريخندن برايكي عصر اول آباقوس محاسبيلرنجه معروف و مستعمل اولان شوارقام اغلب احتماله كوره ضرب عربلرندن اقتباس ايدلمشدر كه بونلرك حروف غبار تسميه ايلدكلى ارقام ايله آييسلر مياننده حس اولونه جق درجهده مشابهت موجوددر . حال بوكه شرق عربلرينك استعمال ايلدكلى ارقام بونلردن خيليدن خيلي يه فرقيدر .

« يونانيلر ، لاتينلردن بك چوق زياده بر مدت عنصات تاريخيه لرينه صادق قالمشدر . بوندن ماعدا يونانيلرك ترقيم الفباييلري روماليلرك اصول ترقيمنه صوك درجهده فائق ايدى . بونكله برابر اور ايكنجي عصرده يازلمش يونان نسخ رياضيه سنده شرق عربلرينك استعمال

[۱] مع مافيه فرانسهجه [Chiffre] كله سي عبرانيجه صابي ديمك اولان سفر كله سندن مشتقدر دينلرده وارددر . صفرك كله عربيهدن سندن مشتق بر كله وارايسه اوده وقتيله لاتينلر بيننده مستعمل [Zefirum] كله سيدركه بر مدت صوكره [Zefiro] شكلي آلمش و نهايت فرانسلرك لساننده [Zéro] صورتى كسب ايمشدر .

اسم‌ها یک مختلف و متنوع در . اگر ارزو ایدلمش اولسه شبهه‌سز بو اسم‌ها میانندن بر قاجنی ، اویره چویره ، موسیو ونسانک یاپدینی کی آپیسلرک اسم‌لرینه بکیزتمک ده ممکن اولور . بنهء علیه بویه یک ظاهری اولمایان ، تعبیر آخرله صنعی اوله‌رق وجوده کتیرلمش اولان ، اشتقاقانک هیچ بر اهمیتی یوقدر واوله‌ماز . بوندن باشقه بوئسک کتابنک فقرات معهوده‌سنک ، فرض محال اوله‌رق ، موثوق اولدینی قبول اولونسه بیه بونلرک اسم‌لرندن منشأ‌لرینی بولمق حال حاضرده کی معلومات ایله ممکن کوروله‌مه مکده در . آپیسلرک اشکالنه کنجه موسیو شالک سند اتخاذ ایتدیکی نسخه ده که شارت [Charte] کتابخانه‌سنده محفوظدر ؛ کورولان ایکی صره اشکال یئنده بیه اختلاف وارددر . شویه که بونلرده بر ، ایکی ، بش ، یدی ، سکز عددلرینک شکلری یکدیگرینه توافقی ایدور ایسه ده طقوز عددی ایچون کوستریلن صورتلر - 6 ایله 9 قدر - یکدیگرندن فرقلیدرلر .

هله موسیو ونسانک یاپدینی کی بونلر بیریتیش موزه اوم [British Museum] ده محفوظ بولونان بر نسخه ده محرر آپیسلرک شکلری ایله مقایسه ایدیه جک اولور ایسه بونسخه نک بش رقی ایله دیگر شارتده کی نسخه نک بش رقنک ده بربرینک تماماً معکوسی اولدینی ویدی عددینک شکلری میاننده ۷ ، ۸ ، کی عینی معکوسیت موجود بولوندینی کورولور .

بو حالده آپیس دیدکلری اشاراتک قرون وسطاده تقرر ایلش ومثلاً غریبه ارقام غباریه وشرقه حروف هندیه دنیلن اشکال کی استعمالی تعم ایتش برر شکلی اولمادینی آکلاشیلور . ایشته بوتون بومبها و مجهولاتی حل ایدیه جک شی بوئسک کتابنک اونجی عصردن اول مثلاً ینجی وحتی سکزنجی عصرده یازلمش اولان برنسخه سی ایسه ده بوده بولونامیور . بنابرین بویه برنسخه الده ایدلدجکه ، تعبیر آخرله بوئسک اولاهنده سنک موثوقیتی اثبات ایدلدجکه ، اون ایکنجی واون اوچنجی عصرلرده یازلمش آباقوس رساله‌لری ایله اثبات مدعا ایتک ممکن دکلدر .

شمی بورایه قدر سرد اولونان مواددن استخراج ایدیه جک نتایجی خلاصه ایدلم بو خلاصه بی بالخاصه مستشرق شهر پول - تازی یه براقلم :

« ارقام مستعمله نک غریه [لاتینلر میاننه] ادخالی زمانی صورت قطعی ده بیلنه‌مه مکده ؛ و درونلرنده بوراقامه تصادف اولونان قدیم نسخه محرره لده اون برنجی عصر میلادیدن یوقاری یه چیقما مقده در . هر حالده بو ارقامک [لاتینلرده] اک قدیم اشکالی اوروبالیرجه «بوئسک آپیسلری» [Les apices de Boëce] نامی تحتده معروف اولان اشکالیدر . چونکه

ایشته بوجدوللردن برنجیسنک مطالعه سیله بیرونیک بشنچی عصر هجری اوائلنده اجرای سیاحت ایلدیکی محللرده آحاد مرتبه سنک اسمی «ایکن» اولدینی تظاها اید یور که اوده اعداد مذکورده نیک برنجیسنی ارانه ایتک اوزره بوئسک کتایبند محرز اولان آیه ویریلن اسمک عیندر . فقط بزم بونی بوراده ایراددن مقصد من آیسلمه ویریلن اسملرک منشأری هندی اولدیمه دائر بر برهان جدید اقامه ایتک دکلدرد . چونکه بول - تازینک [۱] بیان ایتدیکی اوزره «بواسامینک منشأری حقنده کافی درجه معلومات صحیحه موجود اولماقجه ، هر نوع تحریات اشتقاقیه کبی ، موسیو و نسانک بوباده کی کشفیات ده خیال دن عبارت اولور . زیرا اول امر ده بواساملرک یازلمش اولدقاری شکلری بیلیمک ایجاب ایدرد . بواسکال ایسه شبهه سز السنه سامیه و علی الخصوص لسان عبرانی و یاعربی به منسوبدر . فی الحقیقه اولجه ده سویلندیکی اوزره ارقامک اوروپا به انتشارنده موسویلرک چوق یاردیمی اولمشدر . بوندن باشقه ینه بول - تازینک [۱] دیدیکی کبی «آیسلمه ویریلن اسملرک ، دلالت ایلدقاری ارقامه پک تصادفی برر مناسبتی اولماری ده محتملدر . مثلاً بواساملر تاجرلرک - چونکه اکثریا ارقام بونلر واسطه سیله انتشار ایتمشدر - ویا منجملرک مکتوم ویا محرف بررافاده لری کبی اعتباری برر معنادن باشقه برشیئی ده افاده ایتیه بیلیرلر . ارقامک انواع مختلفه سنک تتابع و تسلسلی اکثریا ایضاح اولونه مایان ویا اولونسه ده پک جزئی ایضاح اولونان اختلافات ایلده مستور اوله بیلیر . بوراسی ده محققدرکه هر قوم بواسامی کندی خطک حروفه یاقلاشدیرمق ایچون تعدیل ایتدیکی کبی اسملرینی کندی لسانلرینک تلفظه کورده ده تغیر ایده کمشدر . بو کیفیت یزانس روملرنده کورولدیکی کبی شرق عربلرنده دخی مشهود اولمشدر ؛ و شبهه سز بوئسک آیسلماری ده بونوع تأثیراندن قور تولامامشدر . نته کیم وکون هندستانده داوانقاری ارقامی نامیله استعمال اولونان (۱) نومرولو ارقام ایله اون اوچنچی عصرده اوروپاده مستعمل (۲) نومرولو وینه اون آلتنچی عصرده اوروپاده مستعمل (۳) نومرولو عینی ارقامک اشکالی میاننده بیله اختلاف موجوددر :

(۱) ۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷ ۸ ۹ ۰

(۲) ۱ ۷ ۳ ۲ ۴ ۵ ۶ ۸ ۹ ۰

(۳) ۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷ ۸ ۹ ۰

برده یوقاریده کی جدوللرک ایکنه چیسند کورولدیکی اوزره هندیلرک ارقامه ویردکاری

شُون ، كَاءُ [وهما القطة] ، آكاش [وهو السماء]	الصفير
كَكَنَ ، [السماء] ، أَنْبَرُ [السماء]	
بَلَيْتُ ، [السماء] ، أَنْزُ [السماء]	
بَنْزُ ، [السماء] ، بَشُورَنَ [السماء]	

آذُ ، شَسُ ، أَندُ ، شَيْثُ ، اوزمادَهَنَ	الواحد
پَتَامَهُ [الاب الاول] ، جَنْدُرُ [القمر] ، سِيْتَانَشُ [القمر] ، رَوُپَ [القمر]	

رَمَ ، أَشَفِ ، رَبِ جَنْدُرُ ، لَوَزَنَ [العينان] ، أَكَشُ	الاثنان
دَشَسَرَ ، جَمَلُ [النصف النهر] ، بَكَشُ [الغينان] ، نِيَتَرُ	

تَرْكَالَ [اقسام الزمان الثلاثة] ، تَرْجَكَتُ ، تَرِيَنَ ، تَبِنَ ، هُنَاشَنَ ، چَكَنَ ، اَكِنَ	الثلاثة
لُوكَ [القوى الثلاث الاول] ، تَرَكْتُ [العوالم المجامع الثلاثة] ، دَهَنَ	

وبتضعيفه ينصاف ليل الى نهار ويتم اليوم الاعظم ولا محالة انه اسم برارد يرتفع عنه بصير
(برار) وهو السماء كلها . فاما المراتب الى الثامنة عشر فهي ما في هذا الجدول .

١ - اَيْنَكَن	١ - ي - يَذُم
٢ - دَشَن	٢ - م - خَرَبُ
٣ - شَدَن	٣ - ب - نَحْرَبُ
٤ - سَهَسَرَت	٤ - ه - مَهَايَذُم
٥ - اَجَوْتُ	٥ - د - شَنَكُ
٦ - لَكَشُ	٦ - ه - سَمْدَرُ
٧ - پَرَجْتُ	٧ - و - مَدَه
٨ - كُورَتِي	٨ - ر - اَنْتُ
٩ - فَرَبْدُ	٩ - ح - پَرَارْدُ

وَأَمَّا استعمال الأرقام في الحساب فعلى الرسوم التي عندنا وقد علقنا مقالة فيما عسى يكون
عندهم فيها من زيادة تقدم من أخبارنا عنهم انهم ينظمون الكتب شلوكات [١] فاذا احتاجوا
ان يعبروا في زيجاتهم عن عدد في مراتب عبروا عنه بكلمات موضوعة لكل عدد في مرتبة
او مرتبتين لكنهم قد وضعوا لكل عدد عدة كلمات حتى ان عسر ايراد كلمة في موضع ابدلت
بما يسهل من اخوانها قال براهيمكوبت اذا اردتم ان تكتبوا واحداً فعبروا عنه بكل شئ
هو واحد كالارض والقمر وعن الاثنين بكل ماهوانسان كالسواد واليباض وعن الثلاثة بكل
ما يحتوي ثلاثة وعن الصفر باسماء السماء وعن عشر باسماء الشمس وقد ادعت الجدول
ما كنت اسمعه منهم فانه اصل عظيم في حل زيجاتهم وحتى وقفت على تفاسير الاسماء الحقيقية
ان شاء الله .

[١] هنديلرك منظومه بك زياده ميللري اولديغني بيروني بوكتابنده سويلمكده در . حتى
آكلامدقلى حالده ديكلمه منى بك سورلر وهان هرشيئك بويله منظوم اوله رق يازلدغني ايسترلر
ديمشدر . بيرونيك « شلوك » ديه بورايه نقل ايلديكي بوكله هنديلرك منظومه لره ويردكلى اسمك
مهربندق باشقه برشى دكلدر .

فی الحقیقه درت، بش، یدی، سکز عددلرینه ویریلن آرباس، کیماس، زینس و یازینس و تمانیاس اسملری، تلفظلریله السنه سامیه دن و از جمله عبرانی و یاعربیدن محرف اولدقلری خبر و یوزلرایدی. بویکیقت اوقدر غلنی ایدی که آیتسک اک مدافع لرندن اولان راهب هوئه [Huet] ایله ونسان [Vincent] بیله بو حقیقتی اعترافه مجبور اولمشلرایدی. چونکه آرباس کلمه سی عبرانیجه [اربع] و کیماس [خمس]، تمانیاس [شمنه] و یافنیکه لساننده [تمنیه] و زینس و یازینس [سبع] دن غلط اولدیغنه اربابی عنندنه شبهه یوق ایدی. ذاتاً بوارقامک لاتین اقوامی میاننده انتشارینه موسوی تاجر لرینک آز، چوق دخلی اولماسی ده بک محتمل ایدی. بناء علیه بودرت عددک و بالخاصه درت ایله سکز عددلرینک اسملری ایچون تأویل ممکن اوله مایور ایدی.

بز بوراده یونانی الاصل اولمایان بو درت اسمه بر بشنجی اسم دها علاوه ایده جکز که اوده بر عددینی کوسترن آپسه بوئسک کتابنک ویرمش اولدیغی «ایکن» اسمیدر. بواسمک بزجه هندلسانندن آلمش اولدیغنه شبهه یوقدر. بوادعामزه باشلیجه دلیل ابوالریحان بیرونینک احوال هنددن باحث اولق اوزره «کتاب فی تحقیق ماللهند من مقولة مقبولة فی العقل او مرذولة [من قبل العلمیات والتواریخ]» نامیله یازمش اولدیغی کتابک بر فقره سیدر. فی الحقیقه بیرونی بو فقره ده کندی زماننده [دردنجی - بشنجی عصرده] هندلیلرده کی ارقامی تعریف و مراتب اعدادی توصیف ایتدکن صوکره :

واما الهند فاتهم تجاوزوا مرتبة الالف فی التسمية باختلاف يقتض فيها بعض ویشق بعض و یخلط احدهما بالآخر بعض وامتدت الاسامی الی المرتبة الثامنة عشر لأسباب هلیه أعان اصحابها علیها اهل اللغة باشتقاق الاسامی واسم المرتبة الثامنة عشر (برارد) ای نصف السما و بالتحقیق نصف مافوق و ذلك ان التركيب اذا كان من کلب کان واحد تلك المرتبة نهار الله تعالى. و اذا لیس وراء السماء شی فهو اعظم الاجسام و شبه نصف بنصف اعظم الايام

« غیر نسائی » ناملری آلبردی. خلاصه فیثاغوریونک اصطلاحاتی هر بدنه او یان الاستبقی بر لباسه بکزر ایدی.

ایشته بو مقدمانن صوکره ایکی اولکی آپسه ویریلن ایکن [Igin] و آندراس [Andras] اسملرنده «کین» [γυν] یعنی قادین و «آندر» [avōp] یعنی ارکاک اصللری بولاق مشکل دکدر. آنجق بواصل یونانیلرک برنجیسنه یونانجه ١٢ حرف تعریف مؤثی علاوه ایداش. ایکنجیسنک نهایشته [ac] علاوه اولونرق اوده عبرانی بر شکله صوقولشدر. بو تفسیره کوره بوئسک فیثاغوریون بر عددینی والده، ایکی عددینی بوتون عددلرک مقامنده پدري طومش اولوبورلر.

واقعا شال السنه شرقیه ، و حتی کندی لسانندن باشقه السنه غربیه ده واقف اولمادی
ایچون بوباده سکوت ایدور ایدسه ده طرفدارلری بواسملره ، تعبیر معذور کورولسون ، بزر
قوبل طاقورلرایدی . از جمله موسیو ونسان بو اسملرده یونانی کلملر بولور ؛ و بنا برین
آپسلاک موجودی فیثاغوریون اولدینی حقیقه کی ادعای تقویه ایدور ایدی . واقعا موما الیهک
کوسترمتش اولدینی اشتقاقا تک چوغی شایان قبول دکل ایدسه ده فیثاغوریون بردن
اونه قدر اعداده او قدر مبذول اسامی صوفیه [Mistique] ویرمشلرایدی که بواسملری
اویره چویره آپسلاک اسملری بر درجهیه قدر بولق ممکن اولور ایدی [۱] . یالکز
اورته ده درت اسم قالیور ایدی که بونلر هر درلو تأویله قارشی اصللری علتاً اظهار ایدورلر
ایدی . بواسملرده درت ، بش ، یدی ، سکز عددلرینه بوئسک کتابنک ویرمشل اولدینی
اسملر ایدی .

[۱] موسیو ونساک بو اسملره یونانجه بولمش اولدینی منشألری ایضاح ایچون بوراده بر ویا
ایکیمسی مثال اولرق ایراد ایده لم .

بو ذات دیور ایدی که « مادامکه بوئس آپسلاک اختراعنی فلاسفه فیثاغوریونه اسناد ایدور ،
بو حالده مسئله نك مظلم اولان تقاطی ایچون بو فلاسفه نك مسلکته عائد احکامدن استناره ایتک بزجه
دها منطق اولور . بومساک داخلنده جمع ایدلش بر چوق خیالاتک تفصیلاتنه کیرمه مک و موضوعن
داخلنده قاله بیلیمک ایچون شونی سویلمک اقتضا ایدر که فیثاغوریون زوج عددلره دیشی و فرد عددلره
ارکک نظریله باقارلر ایدی . فقط واحد اولرجه بر عدد اولمادی و بالعکس مولد اعداد بولوندینی
ایچون فرد عددلری ۳ دن اعتباراً صایارلر ایدی . بوندن باشقه بوقلسوئلر عددلری فلسفه دینی ،
تکون عالم ، حکمت مابعد الطبیعه دن مقتبس بر چوق ناملر ایله یاد ایلرلر ایدی . فی الحقیقه حولاندالی
مورسیوس [Meursius] ، دناریوس پیثاغوریکوس [Denarius Pythagoricus] نامنده
یازمشل اولدینی بر ائرمده نیقوماخوس ، پروقلوس ، . . کی قدمای فیثاغوریونه توفیقاً یالکز بردن
اونه قدر اولان اعداد ایچون اوچ یوزی متجاوز اسم ذکر ایتشدو .

ایشته بر عددی ، خالق ، ذکا ، ماده ، نسل ، محبت ، شمس ، کاروان ، فلك . . .
ایکی عددی ، قوت ، آهنگ ، عدالت ، موت ، مظفریت ، ازدواج
واوچ عددی ، عزیز ، آهنگ ، ملک البحر ، والی آخره ودرت عددی عالم ، عدالت ، آهنگ
مفتاح ، طبیعت و دیگرلری ده بوکی اسملر ایله یاد اولونورلردی .

بواسامی ، بک طبیعی ایدی . بو مسلکک هر فردی بواسملری قبول ویا رد خصوصنده مستقل
ایدی ؛ کندی آرزوسنه کوره ایستدیکي اسمی قبول ایدر دیگرلری رد ایلر ایدی .

بوندن شو نتیجه حاصل اولور ایدی که اکثریا عینی اسم مختلف بر قاچ عیده بردن ویرمشل
اولور ؛ و بالعکس عینی بر عدد احوال مختلفه ده بر برنک ضدی بر چوق اسملر ایله یاد ایدلش بولونور ایدی .
مثلا درت عددی تیلمو و قوس [Θνηλυμοφος] « لطافت نسانیه » و بضا آتیونتوس [ἀθήλωντος]

اینسانمق ایسته‌میور و مطلقاً بو اصول ترقیمی ، بوئسك يونانلیره عطف ایتدیکنی ادعا ایدیور ایدی. بوادعاسنه صوك دلیل اولمق اوزره لااون [Laon] پسنقپوسی راوول [Raoul] نامنده برراهبك آباقوس رساله‌سنی ذکر ایلپور؛ و بورساله‌ده، شمديکی اصول ترقیمك لاتین اقوامی میاننده اونودلمش ایکن ژربر ایله هرمان [Herman] طرفلرندن یکیدن موقع تداوله قوندیغی محرر بولوندیغی ایلری سوریوردی. حال‌بوکه اون ایکنجی عصردن مقدم بو اصول ترقیمدن باحث اولمق اوزره، نه آتنه، نه اسکندریه‌ده، وستی قسطنطنیه‌ده یازلمش برکتابه تصادف اولونه‌مایور ایدی. قسطنطنیه‌ده بوکا دائر یازلمش اولان ایلك اثر-که ماقسیمس پلانودسك کتاب حسابی ایدی، اونك‌ده علناً بوجه آن :

۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷ ۸ ۹ ۱۰

ارقام هندیه‌یی درج ایتدیکی کورولیور ایدی .

خلاصه معلم محترم اصول ترقیم حاضرک منابع یونانیه‌دن نشأت ایتمش اولدیغنه‌واقدر قانع ایدی‌که ادعاسنی اغلاق درجه‌سنه واردیریور؛ و عادتاً بو اصولک استعمالی قدیم آرشیمده قدر چیقاریور و «آره‌ناریو» [Arenario] نامنده‌کی کتابندن دولایی اصول مذکوره‌یی آرشیمدک بیلوب بیلمدیکی بیله سؤال ایدیور ایدی !

بو محترم ذات «هیچ» [۱] دوشونمک ایسته‌میور ایدی‌که قیودات تاریخیه‌دن بو اصول ترقیمك غربیلر میاننده‌شیوعنی اون ایکنجی عصر میلادیدن یوقاری‌یه چیقارامیور، نیچون تاریخ بواصولک لاتینلر میاننه ادخالنی بر وقعه مهمه کی قید ایدیور ایدی ؟

«فلورانسه‌ده ۱۲۹۹ سنه‌سنده نشر اولونان بر امرنامه ایله بانکرلرک ارقام عربیه‌یی استعمالدن منع ایدلمش اولدیغنی، حتی ۱۳۴۸ سنه‌سنده پادو دارالفنوننی هیئتک، کتاب فروختی‌ایچون تنظیم ایدیلن مزایده‌دفترلرنده صفرایله ارقام عربیه‌رینه حروف رومانیه‌نك استعمالنی مجبوری طوتدیغنی نه‌دن خاطرینه کتیر میور ایدی ؟

« چونکه شال بومسئله‌ده شبه‌سز توصیف‌ایده‌مدیکمز بر شوقله حسیاتنه قابلمش ایدی !»

* *

دیگر طرفدن بوئسك هندسه کتابنك آپیس دینیلن اشارات تسعه‌یه ویرمش اولدیغنی اسامینك منشأری‌ده مباحثین میاننده برطاقم استطرادات و مناقشات سبب اولویور ایدی.

- ۳ — اورمیس [Ormis]
 ۴ — آرباس [Arbas]
 ۵ — کیماس [Quimas]
 ۶ — قالتیس [Caltis] ویا [Chalcus]
 ۷ — زه نیس [Zenis] ویا [Zebis]
 ۸ — تمنیاس [Temenias] ویا [Zementas]
 ۹ — سلانتیس [Celentis]

بوتسك قوللانديني آباقوس ده - ينه موما اليه كوره - درونی خطوط افقيه وعموديه ايله بر طاقم مربعاته تقسيم ايدلمش بر لوحه دن عبارت ایدی . بومر بلر دروننه آپیس دنیلن اشارات واسطه سی ايله اعداد ترقیم اولونور ومختلف عددرلك عینی مرتبه ده بولونان رقمی عینی ستون شاقولی به تصادف ایده جك صورتده تحریر ایدیلیر ایدی . و بر عددك بر مرتبه سنده رقم یوق ایسه او مرتبه به تصادف ایدن ستون شاقولی بوش براقیلیر ایدی . ایسته جمع و طرح کی عملیات بویله بر جدول ویا بر لوحه واسطه سیله اجرا قلنیر ایدی .

صفره کلنجه ، شاله كوره ، اونك ده « سپوز » [Sipoz] نامنی تحتیده اوله رق ظهوری بك تأخر ایتمه مش ایدی . بر صورتده كه غرب خرسیانلری عربلر ايله مناسباتده بولونمادن بك چوق اول - بوكون موجود و متداول اولان اصول ترقیمه بتمامها مطابق - بر اصول ترقیمه صاحب اولمشلر ایدی .

شالك بومستله ده خصمی اولان موسیو لیبری : « بونلرك هپسی خیالات و توهان دن عبارتدر . اصول ترقیم حاضر ، هنددن نشأت ایلدی ؛ و عربلر واسطه سیله اون ایکنجه عصرده لاتینلره انتقال ایتدی ! بو حقیقتی اوز مانك بوتون مورخین و محررینی سویلیور ؛ نه قدر یازلمش حساب کتابی وار ایسه هپسی بونی اعتراف ایدیور . بناء علیه مسئله نك شبهه به بيله تحمیلی یوقدر . » دیور ایدی .

مع هذا شال بوكا جواب ویرمك سزین یالکیز بوتسك حساب کتابی عریض و عمیق تدقیق ایتدیكنی بیان ایدیور ایدی .

حقیقهٔ انسان ریاضیون میاننده جدا محترم اولان بوسیمانك سوزینه اعتماد ایتك ایستیوردی . فقط شالده ، او قودینی فقراتك بر آخری طرفدن اون برنجی عصرده كتابه الحاق ایدلديكنه

نأتمی - کندینه مخصوص بر غیرت و رجحانیت ایله - اوپاندیردی ، در حال باب مناقشه اولانجه وسعتیله یکیدن آچیلدی. شویله که:

بر طرفدن باشده ریاضی^۱ محترم شال اولدیفی حالده مورخ ریاضی موریتز - قانتور [M. Cantor] ، مستشرق وویکه ، مورخ هانزی مارتن [H. Martin] کی ذواتندن هر بری ارقام عربیه نك یونانی الاصل اولدیفی و رومالیلر واسطه سیله اوروپا به انتشار ایتدیکنی فرضیات عدیده ایله اثباته چالیشور ، دیگر طرفندن ده ایتالیانک تاریخ ریاضیاتی یازان مورخ ریاضی لیری [Libri] ده نك باشنه ، حقل بخش ایلدیکی بر قوتله ، بونلرک کافه سنه کوکس کره نك جواب ویریور ایدی .

ارقام عربیه نك یونانی الاصل اولدیفی و رومالیلر واسطه سیله اوروپا به انتقال ایتدیکنی ادعا ایدنلر ، بوئسك کتابنده مندرج فقرات معهوده نك موثوقیتی قبول ایله برابر دیگر طرفدن پایا زبرك اصلا عرب مدارسنه واغرامادیفی وارقامك اشکالی ایله صورت استعما لته بوئسك کتابی واسطه سیله کسب معلومات ایتدیکنی اثباته قالدیشورلر ؛ فقط هالیوهل طرفندن درمیان اولونان اعتراضاتی بر درلو دفعه مقتدر اولامیورلر ایدی . واقعا فقرات مذ کوره خقنده حاصل اولان بوشه بی ازاله ایده جك یکانه طریق کتابك ، تاریخ میلادك آلتنجی عصرنده یازلمش بر نسخه قدیمه سنه مراجعتدن عبارت ایدیسده کتاب مذ کورك اون برنجی عصردن اول یازلمش بر نسخه سی^۲ دخی بولونامیور ایدی . ایشك دها غریبی وقتیه آلتدروف کتبخانه سنده و الیوم باویراده ارلنکن [Erlangen] شهری کتبخانه سنده بولونان نسخه سنك دهینه اون برنجی عصرده یازلمش اولدیفی مع الاستغراب کورولمش اولماسی ایدی . ایشته بوصوك حادثه نك کشفی مسئله بی بوسبوتون تشویش ایتدی . فقط لیبرینك - بودقیقه واقف اولان - معارضلری سالف الذ کر کتابك موثوقیتی خقنده کی شبه بی ازاله جهته یاناشمیورلر و معافیله بوئسك ارقامی ده الدن براقیورلر ایدی .

شال اصول تعداد و ترقیم حاضرک اختراعی ویا هیج اولماز ایسه اوروپا به ادخالی شرفی بوئسه عادتا بخش ایدیور ایدی . مومالیه کوره بوئس اجرای حساب ایچون « آیس » نامی تحتده ارقام تسعة غباریه به معادل طقوز اشارت ایله آباقوس دنیلن بر لوحه بی استعمال ایتمش ایدی که بو طقوز اشارتک اسملری صره سیله بوجه آتی ایدی :

۱ - ایکن [Igin]

۲ - آندراس [Andras]

ثالثاً آیسر دینلین بوطقوز اشارت واسطه سیله وستونلی جدول اغانه سیله اعدادک ترقیمنی تعلیم و تعریف ، وستونلی جدول ایله اعدادک ضرب و تقسیمی قواعدینی ذکر ایدیور ایدی .

وایدلرک بو اعتراضات و بیاناتی ارباب تدقیقک مراقفی موجب اولدی ؛ ونم التصادف بو میانه بوئسک سالف الذ کر هندسه کتانبندہ آباقوسه دائر اولان فقراتک کتاب مذکورک آنجق بعضی نسخه لرندہ موجود اولدینی ده کورولدی . ایشته بونک اوزرینه آلتدورف کتبخانه سندہ بولونان نسخه نک احتجاجه صالح اولوب اولماسی حقندہ شبهه حاصل ایدلدی ؛ ومؤخرأ بویولده اجرا ایدیلن تحقیقات نتیجه سندہ ده سالف الذ کر فقراتک بوئسک هندسه کتابنک متنه صوکرده ن علاوه ایدلدیکی تظاہر ایدلدی . شویله که :

اول امرده انکلین ریاضیونندن هالیول [Halliwell] ، « نوادر ریاضیه » [Rara mathematica] سرلوحه سیله نشر ایدلدیکی بر مجموعہ ده ، ۱۸۴۱ سنه سندہ ، بوجه آتی بیاناتده بولوندی :

« بوئسک هندسه کتابنک برنجی مقالہ سی نهایتندہ آباقوسه دائر اولان فقراتک بالاخره ردیکری طرفدن یازلمش بر حاشیه اولماسی اغلب احتمالدر . چونکه بو کتابک اولجه موسیو آمس [Ames] نامندہ بر کیمسه نک صاحب اولدینی بر نسخه قدیمه محررہ سی ایله الیوم تربیتی قواثر [Trinity College] مکتبنک کتبخانه سندہ بولونان دیگر بر نسخه سندہ بویله بر فقره موجود دکلدر . »

هالیول طرفدن درمیان اولونان بوعراض اوزرینه درکه بوئسک سالف الذ کر کتانبندہ کی فقراتک موثوقیتی حقندہ بحق شبهه ایدلمکه باشلانمشدر . مؤخرأ بوشبهه بر جوق متخصصین - وازجله ریاضیات قدیمه نک تاریخچه عائد اولان مسائلده بر صفت احاکیتی حائر اولان آلمانیا ریاضیونندن نسلمان [Nesselmann] ایله ریاضیانه دائر لاتینجه محرر کتب قدیمه یی تدقیق خصوصندہ مهارت فوق العاده سی ایله مشہر لاکمان [Lachmann] کی ارباب اختصاص - طرفلرندہ تأیید ایدلمش ؛ وحتی بونلردن لاکمان بوئسک بویله بر هندسه کتابی یازمامش اولماسی احتمالی بیله اورته یه قویمشدر .

ایشته بوئسک هندسه کتابنک فقرات معهوده سنک بالاخره بر ساخته کار طرفدن کتابه الحاق ایدلمش اولماسی ماده سنک بوضوئرله تظاہر ایتیمه سی اوزرینه مسئله عادتاً اونودلمش ایدی . وچا که کچن اون طقوزنجی عصرده فرانسه اسانده ریاضیونندن شال [Chasles] بومسئله

فی الحقیقه بوئسک [۱] هندسه کتابک بعضی نسخه لرینک مقاله اولاسی نهایتده ابا قوس حقنده بر قایچ فقره موجود ایدی که بوقراندده مومالیه :

اولا فیثاغوریونک ضرب و تقسیم ایچون برنوع ستونلی جدول استعمال ایلدکلرینی ووجودول، فیثاغور طرفندن اختراع ایدلمش اولماسنه بناءً «فیثاغورجدولی» نامیله یادایدلرکنی و فقط بالآخره لاینلر میاننده آباقوس اسمیله شهرت بولدیفنی بیان ایدیلور ایدی .

ثانیاً بو جدول اوزرنده حسابانک اجراسی ایچون فیثاغوریونک استعمال ایلش اولدقلری طقوز حرفی شکلاً ارانه ایچون میانلرنده اوچ مختلف صورت مستعمل اولدیفنی و بو صورتلردن بری اشکال مخصوصه یی حائز برر اشارت [Notae] دن، دیکری الفبای یونانیلک ایلک طقوز حرفندن، و اوچنجیسی ده اعداد طبیعی تسعه یی ارانه ایتک ایچون اوزرلرینه خصوصاً اشارت ایدلمش یو وارقلردن عبارت بولوندیفنی درمیان ایدیلور ایدی .

[۱] بوئس [Boëce] رومانک اک معتبر عائله سنه منسوب بر فیلسوفدرکه دوچار اولدیفنی فلاکت حسبیله حیاتی حکایات غربیه ایله قاریششدر . مومالیه تاریخ میلادک ۴۸۰ سنه سنده روماده تولد ایتش و ۵۲۵ سنه سنده مظلوماً اعدام ایدلمشدر . پدری اوچ دفعه قونسل اولمش ایدی . کندیبی پک کوجوک ایکن یتیم قالمش، و پدرینک بردوستی طرفندن تعایم و تربیه سنه . اعتنا قلنمش؛ و بوسایه ده آتسه ده کمال تحصیله موفق اولمشدر . مومالیه بالآخره بحامیسنک قزبنی تزوج ایتمشدر . بوئس روماده معلومات وسیعه سیله آرزمانده پک زیاده اشتهار ایتش، و ستانوده کی برنطقیلده ده امپراطور (تئودوریک) ک توجهی قازانمش ایسی .

فقط شرقی امپراطوری ژوستین [Justin]، تئودوریک حکومتی محوایتک مقصدیله ایتالیاده تحریکاتدن کری قالمادینندن ویزانسنده ده بومقصدک حصولی ایچون بر جمعیت خفیه تشکیل ایلدیکندن بوئس بوجیمته انتسابله ایتام ایدلدی . بوندن باشقه معلومات وسیعه سی ده کندیسنک سحر باز اولدیفنه دائر بین العوام و الخواص برطن حاصل ایتدیکندن نهایت علمی کندیسنک موجب فلاکتی اولدی . بناءً علیه بلااستجواب سناونک قراریله حبس و انواع اشکنجه ده دوچار ایدلدکن صوکره اعدام اولوندی .

مومالیلک برافدینی آثار میاننده ریاضیانه دائر اوچ کتابی واردرکه بونلرک اک صحیح اولان نسخه لر ۱۸۶۷ سنه سنده لاپریزغ شهرنده طبع اولونانلریدر . بواوچ کتابدن حساب ایله موسیقیدن باحث اولان ایکیسنک بوئسک اولدیفنه شبهه یوقدر . ذاتاً بوئسک حساب کتابی، نیفوماخوسک مدخل حسابنک ترجمه سندن عبارت اولدیفنی کبی موسیقیسی ده ینسه منابع یونانیه دن آلمشدر؛ فقط هندسه کتابنک موثوقیتی عصر سابقده پک چوق مناقشاتی موجب اولمشدر . فی الحقیقه بو کتابک نه اسلوبی بوئسک اسلوبه نه ده اصول ترکیب و تشکیلی مومالیلک دیکر کتابلرنده تعقیب ایلدیکی اصول تألیفه مشابه دکلدردر . بوبابده اجرا ایدیلان برتدقیق عمیق، بونک طقوزنجی و یا اونجی عصرده برحیات بولونان جاهل، غیرمقتدر، برساخته بوئس طرفندن یازلمش اولدیفنه قناعت حاصل ایتدیرمکده در . ذاتاً کتابک اون برنجی عصردن اول یازلمش نسخه لرینک بولونماسی ده بو قناعتی تأیید ایلیمکده در .

طرفند در میان ایدلمش اولان بو فکر ایلک دفعه ۱۶۵۸ سنه میلادیه سنده ایساق واسیوس [Issac Vassius] ؛ وایکنجی دفعه ده - بوندن تقریباً ۷۰ سنه صوکره - ۱۷۲۷ ده تاریخ هیئت مؤلفی وایدلر [Weidler] طرفند دوچار اعتراض اولدی [۱].

کرك بواعتراضاته كرك ارقام غباریهك منشأی حقنده بالاخره اوزون اوزادیه وقوعه كلن مناقشاتہ سبب ، تاریخ میلادك آلتنجی عصری اوائلنده روماده برحیات بولونان بوئس [Boëce] نامنده بر فیلسوفك [Ars geometriæ] عنوانی تحتده یازمیش اولدینی برهندسه کتابك مقاله اولاسی نهایتده بعضی فقراتك [۲] موجود اولماسی ایدی . واقعا بوفقراته نظراً واسیوس ارقام عربیهك حقیقی موجدلری قدیم فیثاغوریون اولدینی اخطارایله اکتفا ایلدی ؛ فقط وایدلر بوخصوصده ده ایلری یه کیردرك نظردقیقنی بالخاصه اوراده محرر اولان و آیس تعبیر اولئان اشاراته ربط ایتدی . فی الحقیقه مومالیه ۱۷۲۷ سنه سنده ویتامبرغده نشر ایلدیکی بر کتابده بوئسك هندسه کتابك برنجی مقاله سی نهایتده محرر بولونان سالف الذکر فقراته استناداً اوروپا لیلرك استعمال ایلکده اولدقلری ارقامك عربلردن مقدم لایتیلر میاننده معلوم ومستعمل اولدینی ؛ و بوئسك تحت اعترافنده اولدینی وجه اوزره ارقام مذکوردهك موجدی عربلر ویا هندلیلر اولمادینی ؛ وبالعکس بوارقامك جدید فیثاغوریون طرفند اختراع ایدلمش بولوندینی بیان ایلدی . شویله که : مومالیه بوئسك سالف الذکر کتابك آلتدورف [Altdorf] دارالفنون کی تخبخانه سنده محفوظ بولونان بر نسخه قدیمه سنده صورتلری بوجه آتی نقل اولونان :

2 8 5 4 3 2 1

طقوز اشارته تصادف ایتمش ؛ وبواشاراته اوروپا لیلرك الحاله هذه استعمال ایلدقلری ارقامك اشكال قدیمه سی نظریله باقدرق وفقرات محررده جدید فیثاغوریون دینیلن فیلسوفلرك وقیله استعمال ایلدقلری ارقامك اشكاله مشابهنی ده قبول ایلدرك اشكال مذکوردهك موجدلری قدما یونانیون اولدینغه حکم ایتمش ایدی .

[۱] ایساق واسیوسك بواعتراضی زمانی علماسی میاننده وازجله فرانسر آقادمیاسی اعضاسندن هوئهك [Huet] ك حوصله سنده اوقدر برغیرت یونانیه حسی تولید ایلدی که مومالیه بوطقوز رقك یونان الفباسك طقوز اولکی حرفند عبارت اولدینی و فقط طانمایه جق درجه ده تبدل شكل ایتمش بولوندینی ادعایه قدر واردی .

[۲] بوفقرات ، آپیس نامنده طقوز حرف ویا اشارت ایله فیثاغور جدولی دینیلن سستونلی بر جدول واسطه سیله حسابات اجراسی فیثاغوریونك اثر اختراعی اولدینی میندرد .

ارقام عربيه

عربلرک کندی اثرلرینه کلنجه بونده بر اصلیت مخصوصه لری یوقدره فقط تاریخ ریاضیاتده کی خدمت لری هیچده بوندن آشاغی دکدر . چونکه عربلر علوم یونانیه نیک مقدماتی ايله برابر ارقام مستعمله و علم حساب و اصول جبری غرب لاتینلرینه نقل و ایصال ایلشلردر .

بول - تازی

[غراند - آنسقلو پدی]

بو مسئله ، تعبیر دیگرله حروف غباریه نیک غربه شرقیلردن انتقال ایتیش اولماسی ماده سی ، صوک عصره آوروپاده بر مسئله مهمه شکلی آلمشدر . شوبله که : الیوم اوروپا لیلر بیتنده « ارقام عربیه » [Chiffres arabes] نامیله معروف و مستعمل اولان ارقام ، حروف غباریه نیک اشکال مطبوعه سندن عبارت اولماسیله حروف مذکورده نیک منشأی و ملل غربیه به صورت انتقالی حقنده - صرف تاریخی بر نقطه نظر دن - تدقیقات و تحریرات اجرا سنه لزوم کورولمه سی طبیعی ایدی .

بو بابده اول امرده اجرا قلنسان تدقیق اتدن استحصال اولونان نتیجه : « عربلرک ارقام غباریه دیدکلری بو اشکال ارقامی دیگرلری کی هنددن آلهرق فتح ایلدکلری ممالکده و از جمله اندلس قطعه سنده نشر و تعمیم ایتیش اولمالرندن ؛ و بالاخره ایکنجی سیلوستر [Silvestre II] نامیله پایا اولان ژربر [Gerbert] کینجلیکنده اشبیلیه ویا قرطبه ده تحصیل و بومنا بتله ارقام هندییه و صورت استعمالنه کسب و قوف ایله سیله ارقام مذکورده یی اون برنجی عصر میلادی او اخیرینه دوزغ و غرب خرسیتیان ملت لری میانه نقل و ایصال ایلش بولونماسندن عبارت ایدی .

ایشته اون آلتنجی عصر میلادی واسطنه قدر لاتینلر میانه ده مستعمل اولان ارقام عربیه نیک کرک ظهور ، کرک انتشاری حقنده اوروپا مورخین علمی نزدنده معتبر اولان « فکر عمومی » بو مرکزده ایدی . اساساً انکلین ریاضیونندن ووالیس [Wallis]

دردنجی عصر دن اعتباراً اهل شرق ایکی ایله اوچ عددلرینک شکل لرینی ده دیگر اشکال هندیه ایله تبدیل وسکننجی عصر دن اعتبار آده صفری ارائه ایچون بعضاً بر نقطه ده استعمال ایتشلردر .

ثالثاً ، کرک ارقام هندیه ، کرک ارقام غباریه دوغرو دن دوغرویه قیمت وضعیه لریله برابر شرقیله انتقال ایده رک اورادن غریبه انتشار ایلشدر ؛ دها آجیقجه سی حروف غباریه غریبه شرق دن باشقه بر یردن انتقال ایتمه مشدر .



شونی ده سویلک لازمدر که صفرك شرقیون میاننده استعمالی بالا آخره تعمم ایدن نقطه شکلی شرقیلیرینه هندیلیردن آلمشلردر. فی الحقیقه بیرونی سالف الذکر احوال هنددن باحث اولان کتابنده [۱] صفرك هندیلیرده مستعمل اولان اسامیسنی تعداد ایتدیکی صره ده «شون»، «کاه»، ناملرینی ذکر ایتدکن صوکره بویکی اسمک نقطه دیمک اولدیفنی علاوه ایتشد که بوده هندیلیرده اوزمان - وبلکه دها پک چوق اول - صفرك بر شکلی ده . اولدیفنه دلیدر . دیگر طرفدن هند ریاضیونندن اون ایکنجی عصر میلادیده برحیات بولونان باسقارا «سیدها تا - سیرومانی» نامیله [۲] یازمش اولدیفنی کلیاتک ایکنجی قسمی تشکیل ایدن «ویجا - غایتنا» [۳] ده صفرك بر نقطه ویا بر کوچوک دائره ایله ده کوسترلیدیکی بیان ایتدیکنی قولبروق [Algebra] نامنده کی کتابنده تصریح ایتشد .

بو آنه قدر بسط و بیان اولونان مواد خلاصه ایدیلجک اولور ایسه نتایج آیه استحصال اولونور :

اولا ،

۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷ ۸ ۹ ۰

اشکال ارقامیله :

۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷ ۸ ۹ ۰

اشکال غباریه سنک هر ایکیسی ده مسلمانلره تاریخ هجرتک ایکنجی عصری واسطنده هنددن انتقال ایتش ؛ فقط اشکال اولیه مشارقه بیننده ، و - بونلردن اوزمانلر یالکیز بش ، آتی ، یدی ، سکز رقمیلیرنک اشکالنجی فرقلی بولونان - اشکال ثانیه ده مغاربه میاننده شایع اولمشدر .

ایشته عددلری ارائه ایتمک اوزره استعمال اولونان اشکال ارقامک کافه سی هندی الاصل اولماسنه منیدر که جمهور علمای اسلامی بونلرک هر ایکیسنه بردن «ارقام هندی» ویا «حروف هندی» نامی ویرمشلردر . فقط بالا آخره استعمال ، بونامی اهل شرقک قوللاندیفنی اشکال ارقامه حصر ایتدیکندن اهل غربک استعمال ایتدیکی ارقامک ده «حروف غباریه» دینلمه سبه سبب اولمشدر .

ثانیاً ، هجرتک اوچنچی عصری اوائلنده اهل شرق ایله اهل غربک استعمال ایلدیکی اشکال ارقام بیننده یالکیز بش ، آتی ، یدی ، سکز عددلرنجه فرق وار ایکن مؤخرأ

[۱] ۸۱ نجی صحیفه ده کی جدول مراجعت اولونه .

[۲] سید هانتا سیرومانی [Siddhanta - Ciromani] «مبادی» مسلک . معناسه در .

[۳] ویجا - غایتنا [Vija - Canita] «حساب الجذور» دیمکدر .

الكوزللى بولوندىغى افاده ايتىش ايدى. حال بوكه بىرونىك زمانىدە ايكي، اوچ عددلىغى افاده ايجون استعمال اولونان شكل ارقام - كندى كتابلارندە دىخى مندرج اولدىغى اوزره - ۲، ۳ صورتلارندىن عبارتدر .

ايشتە شىرقونك بالخاصه ارقام ھىندىە دىكلرى اشكال ارقام ايله مغارىبەنك استعمال ايتىكلرى حروف غبارىہ آرەسەندە موجود اولان اختلافاندن اول امردە بش، آلتى، يەتتى، سەككىز عددلىرىك ھەر ايكى شكلنى ھىندىەن انتقال ايتىدىكى خوارزمىنىك يوقارىكى افادەسەندىن ظاھر اولدىغى كېيىنكى ايكى ايله اوچ عددلىرىك غىرب وشرقىدە مستعمل اولان شكللىرىك دە ھىندستاندىن كەلەاولدىغى بىرونىك شەھادىتە نابت اولور. بو حالدە باقى بر، دىرت، طبقوز عددلىغى ازانە ايدىن ارقام قاليركە بولورك كرك غىرب وكر كشرقىدە مستعمل ومعلوم اولان شكللىرى اولجەدە كورولدىكى اوزره بر در [۱].

ھەر ايكى نوع ارقامك صفرىنە كەلجە بونك دە ابتدائى امردە بر اولدىغىنە و ۰ شەكلەندە بولوندىغى شەبھە ايدىلەنر . چونكە شىرق و غىربە يازىلش اولان كىتاب قەدىمىە رياضىيەدە صفر دائىما ۰ اشارتەلە كوستىلمەشدر. واقعا مؤخرآ شىرقىدە صفر ىرىنە بر نقتە استعمال ايدىلش ايسەدە بوكا سەككىزىنجى عصر دىن سو كره يازىلش اولان بەئى آئاردە تصادف اولونمەدەر [۲]. فى الحقيقە خوارزمىنىك كىتاب فى حساب الھىندىسنىك لاتىنجە ترجمەسەندە بروجە آتق برفقرىيە تصادف ايدىلمەكەدەر :

« مادامكە اون ىرىنە ۱ رقمى وضع ايدىليور وبويلەجە بر مرتبەنك فوقدەكى مرتبەيە كچىليور ، بو حالدە بونى ۱ دن تفريق ايجون او ك طرفە ۰ شەكلەندە بر كوچوك دائرە وضع ايتىلمەشدر كە قىمەت عددىيەسى اولمايان بو اشارتك وظيفەسى ، احاد مرتبەسنىك خالى اولدىغى كوستىلمەكەن عبارتدر . »

ايشتە صورت مترجمەسى عىناً نقل اولونان فقرەدن مستبان اولەجنى اوزره خوارزمىيە كوره صفرك ھىندىلەردە مستعمل اولان شكلنى - ويا شكللارندىن برى - ۰ كېيىن كوچوك بر دائرەدن عبارتدر. اكر خوارزمى شىرقىدە صفرك دىكر بر شكلنى دھا مستعمل اولدىغى كورسە ايدى، شەبھەسزاونى دە دىكر ارقامك اشكالەندەكى اختلاف كېيىن سويلەمەكەن چەكەنمزايدى.

[۱] دىرت رقمك شكل قەدىمى ۹۰ در. بزدەكى ۴ شكل حاضرى ايسە پك ياقىن بر زمانە عائددر. [۲] فى الحقيقە كرك ووپكەنك ۳۶۱ سەنەسەندە شىرازدە يازىلش اولدىغى يىار ايتىدىكى بر كىتابدە، كرك استانبولدە بولونان نىسخ قەدىمەدە صفر دائىما ۰ اشارتەلە كوستىلمەشدر. ايلرىدە كوزولەجنى اوزره بزدە صفرك شەكىلى بش رقمى شەكلەندە استعمالى تا اون ايكىنجى عصر ھىجرىيە كەلجەيە قدر حساب كتابلارندە دوام ايتىلمەشدر .

دیشدر [۱]. خوارزمینک بو افاده سندن کندی زمانده یعنی اوچنچی عصر هجری ابتدلرنده شرقه انتقال ایدن ارقام هندیه دن بش، آلتی، یدی، سکز رقلرینک دیکر اشکال اوزره یازلدینی آکلاشلیمقدمه ایسده مع التأسف بو نسخه مطبوعهیه اساس اولان یکانه نسخه مترجمده ارقام مستعمله ایله تنوعاتی کوسترن شکلرمفقود اولدیغندن بحث اولونان اختلافک نه دن عبارت اولدیغنه وقوف حاصل ایدیه مه مشدر. آنجق استانبول کتبخانه لرنده اجرا ایدیلن تدقیقاتده بشنچی و آلتنچی عصر هجریده شرقده یازلمش کتابلرده کی ارقام هندیه ایله ینه او تاریخلرده غریبه متداول اولان ارقام غباریه بیننده ده بویه بر فرق بولوندیغی وفی الحقیقه او عصرلرده یازلمش کتب شرقیه ده بونلرک ، ، ، و حال بوکه غریبه مستعمل ارقام غباریه نک ، ، ، شکللرنده اولدینی کورولمش و بناء علیه خوارزمینک سالف الذکر فقره سنده بحث ایتک ایستدیکی اختلافک بوندن عبارت اولدینی آکلاشلمشدر . [۲]

بش، آلتی، یدی، سکز رقلرینک شرق و غرب مسلمانلری طرفندن استعمال اولونان اشکالی میاننده کی اختلاف بو صورتله تظاهر ایتدکن صوکره بر مسئله ذهبا قالیر که اوده بشنچی و بلکه دردنجی عصرده شرقده مجرر اولان کتابلرده کورولدیکی اوزره ایکی، اوچ رقلرینک شکلری تقریباً ۲، ۳ طرزنده اوله جفی یرده ۲، ۳ صورتنده بولونماسیدر . بو کیفیت شوایکی رقلک - اول امرده شرقده اشکال غباریه سی مستعمل اولدیغی و مؤخرأ اشکال مذکور ترک اولونه رقیرلرینه ۲، ۳ شکلری قبول ایدلدیکنی اثبات ایدر. فی الحقیقه مستشرق شهر ووپکه نک بیان ایتدیکی - واستانبولجه اجرا ایدیلن تدقیقاتنده تظاهر ایدلدیکی - اوزره دردنجی عصر هجری و اواخرینه دوغرو شرقده یازلمش اولان کتابلرک نسخه لرنده ۲، ۳ رقلرینی اراشه ایچون بعضاً ۲، ۳ صورتلرینکده بلا تقریق استعمال ایدلدیکی کورولمشدر .

بونقطه اوزرینه نظردقی جلب ایتک ایسترز: خوارزمینک یوقاریکی افاده سندن هجرتک اوچنچی عصرنده ایکی و اوچ رقلرینک شرقده مستعمل اولان ۲، ۳ شکل غباریلرینک هنددن انتقال ایتمش اولدینی تظاهر ایتدیکی کی بیرونینک بیانیه کوره بونلرک ۲، ۳ صونکده ینه هنددن کلمش اولدینی آکلاشلمقدمه در. چونکه بیرونی - اولجه بالمناسبه بیان ایدلدیکی اوزره - هندلیلرده اشکال ارقامک یک متنوع اولدیغی و مسلمانلر بیننده مستعمل اولانلری ده بونلرک

[۱] نسخه مطبوعه : صفحه ۲۵

[۲] بوجهی ذاتاً اولجه مستشرق ووپکه دخی تصدیق ایتمشدر . ژورنال آزیاتیکک ۱۸۵۳

سنه سی نسخه سنده مومالیهک مقاله سنه مراجعت اولونه .

بسط و توسیع ایدملشدر. بواصول حساب، الموجد و سریع الاجرا؛ واخذ و ضبط، تعلیم و تعلم خصوصند الك قولای اولان بر اصولدر که هندلیلرده کی ذکای فوق العاده ایلله براعت اختراک وجودینه دلالت ایدر « دیمشدر .

خلاصه بوجه بالا تفصیل اولونان مقدماتدن آکلاشلدیفی اوزره شرقیلیر کرک ارقام حاضره، کرک حساب وضعی هندلیلردن آملش؛ وایکنجی عصر هجری اواسطنده دکل ایسه بیلله او آخرنده بغداد وحوالیسندله ارقام هندیه ایلله حساب هندیی استعماله باشلامشدر. مع التأسف منصورک زمانندن مأمونک عهد خلافتنه ککنجه یه قدر کچن مدتده حسابده دائر عمر بنجه یازملش بر کتابه هنوز دسترس اولونه مامشدر. چونکه حساب هندیی یه دائر ضرب بنجه یازملش ایلک اثر، اولجده بالمانسبه سویلندیکی اوزره، ابو عبدالله محمد بن موسی الخوارزمینک «کتاب فی حساب الهندی» نامنده کی کتابیدر که مومالیه بونی خلیفه مأمونک امری اوزرینه تحریر ایلشدر. واقعا بواثری خوارزمی «کتاب المختصر فی حساب الجبر والمقابله» نامنده کی کتابندن صوکره یازملش ایسه ده هر حالده مأمونک تاریخ وفاتی اولان ۲۱۸ سنه هجریه سندن مقدم کمال ایلش اولدیقه شبهه یوقدر. آنجق بو آنه قدر خوارزمینک حساب کتابنک نسخه عمر بیه سنه تصادف ایدیلله مامش و کتاب مذکورک اوروپانک دورظلمات و یادور انتباهنده لاینجه یه ترجمه ایدملش بولونماسی ملحوظ ایدیه ده یاقین وقته قدر بویله بر ترجمه یه ده ظفریاب اولونه مامش ایدی. نهایت پرنس بالداسار - بون قومپانی [P. Baldassar Boncompagni]، تحریاتی ثمره سی اوله رق، خوارزمینک سالف الذکر کتابنک قرون وسطاده [Algorithmi de Numero Indorum] نامیلله لاینجه یه ترجمه ایدملش اولان نسخه سنک بر پارچه - نی کبریج کتبخانه سنده کشف ایلش؛ و ۱۸۵۷ سنه سنده روماده [Trattati d'aritmetica publicati de Baldassar Boncompagni] نامیلله طبع و ترتیب ایتدیردیکی کلیانک ایلک جلدینه درج ایتمشدر.

ایشته بو کتابک ارقام هندیه یه عائد اولان بر فقره سنده خوارزمی ارقام مذکورنک اشکالنجه بعضی اختلاف اولدیغنی بیان ایتمکده در. فی الحقیقه نسخه مترجمه ده :

« هندلیلرونک [۱] ایچون طقوز حرف وضع ایلشدر در که بونلرک اشکالی بوجه آتی در:

.....

« فقط بوارقامک اشکالنده اختلاف وارددر. بواختلاف ده بشنجی، آلتنجی، یدنجی، سکزنجی رقمده عاندر؛ مع مافیله بونک هیچ محذوری یوقدر. چونکه بو اشارتله بر عددی « ارئه ایتمکده در لر. اشکالجه اولان اختلاف ده شونلردن عبارتدر :

.....

« مختلفه واقف بر ذات کلهرك خليفه منصوره بونلری و قمرک کسوف
 « و خسوفله مطالع بروجی و بوکا مشابه دیگر موادی حاوی بر کتاب تقدیم ایلدی؛ و بر
 « قاج بادن متشکل اولان بو کتابک مندرجاتی ملوک هنددن [فیفر] نامنه اتحاف ایدلمش اولان
 « بر کتابدن استخراج ایتش اولدیغنی؛ و فقط اوراده بونلرک بر دقیقه اوزرینه
 « حساب ایدلمش بولوندیغنی ده بیان ایلدی. خلیفه منصور بو کتابک عربجه ترجمه و
 « حرکات کواکب حقهده اساس اتخاذاولونمق اوزره بوکا کوره برده کتاب تألیف ایدلمه سنی
 « امر ایتدی؛ و بو ایشه محمد بن ابراهیم الفزاری بی مأمور ایتمکه مومالیده بین المنجمین
 « سند هند الکبیر نامیله معروف اولان کتابی تحریر ایلدی. سند هند کلمه سنک معناسی
 « دهر الداهر [مدت ابدیه] دیمکدر.

« ایشته خلیفه مأمونک زمانه قدر بوتون علما بو کتابک مندرجاتندن کسب معلومات
 « ایدنمشلردر. مأمونک زماننده ابو جعفر [؟] محمد بن موسی الخوارزمی بونی اختصارله
 « زیج مشهورینی تألیف ایلدی که اوندن سوکرده ممالک اسلامیده بوزیج معمول به اولدی.
 « بوزیجده خوارزمی اوساط حرکاتی سندهند اوزرینه تأسیس ایتدی ایسه ده میل ایله تعادیلده
 « بوندن احراف ایلدی: تعادیلده فرس مذهبی و شمسک میلنده بطلمیوس مسالکینی
 « تعقیب ایتدی. بوندن باشقه مومالیه اصل کتابده مؤلفک هندسه ده کی ضعفنه دال اولان
 « خطایای بدیهیه بی ازاله یه کافی مختلف اصول تقریبیه ده استخراج ایدلرک بوزیجنه درج ایلدی.
 « سندهند مسالکینی تعقیب ایدن منجمین زمان، خوارزمینک بو کتابی پک چوق استحسان
 « ایله بوتون آفاق اسلامییه اطاره ایلدیلر که [۳] تعادیل سیارات حسابیله مشغول اولان
 « کیمسه لر عندنده آلآن زیج مذکورک اهمیتی ساقط اولماشدر.

مشاهیر مستشرقیندن ووپکه [Woepeke] نک تدقیقاتنه نظراً تاریخ الحکمانک
 یوقاروده ترجمه اولونان فقراتک برنده اسمی فیفر صورتنده مذکور اولان هند مدکی
 ویاغراموqa [Viagra-Moka] در که بونک عهد حکومتنده براها - کوپتا - « براها -
 سپهونا - سید هانتا، نامنده کی کتابی [۶ سنه هجریه و ۶۲۸ سنه میلادی - نده] تألیف
 ایلشمدر. بوحالده ۱۵۶ سنه هجریه [۷۷۳ سنه میلادی] سنده بغداده کلن کیمسه نک
 خلیفه منصوره تقدیم ایتدیکی کتابک مندرجاتی براها - کوپتانک اثرندن اقتباس ایتش
 اولماسی اغلب احتمالانددر.

تاریخ الحکما صاحبی بوندن سوکره « معارف هندیه دن بزه [اسلامله] انتقال ایدن
 شیردن بری ده حساب العدودر که بالآخره ابو جعفر [؟] محمد بن موسی الخوارزمی طرفندن

هندی به ارقام هندی ایله صفرك استعمالنده واقف اولدینی قبول ایدله لیدر که شارلمان، معارف شرقیه به کسب اطلاع مقصدیله بو هیئت ا کسلا شاپل شهرنده برمدت آلیقویدینی انشاده، ارقام هندی ایله حساب هندی به وقوف حاصل ایده بیلسون . واقعا بو برظن ویا بر فرضیه دن عبارت ایه ده بوفرضیه نك سختی تأیید ایدمك اورتده بروثقه ده وازدر . بوایکنجی وثیقه شارلمانك اوزمانه قدر فرانسه ده مستعمل اولان اصول مسحه یی لغو ایدمك عرب اصول مسحه سنه توفیقاً [۱] یکیدن مسخهلر تأسیس ایش اولماسیدر . بوندن باشقه شرقك آثار بدایع و صنایعی غربك الك نامدار و معارف پرور بر حکم دارینه نقله مأمور اولان هیئت سفارت میاننده بالخاصه معارف آشنا بعضی کیمسه لرك - ویا هیچ اولماز ایه سه بر کیمسه نك - بولونماسی ده ظنیان دن دکل بالعکس اغلب احتمالات دن عد ایدلسه یری واردر .

مع مافیه بوفرضیه قبول ایدلمش و صرف برظن ویا روایت دن عبارت عدا ایدلمش اولسه بیله دیگر بر وقعه مثبته تاریخیه واردر که بونی انکار ایتك ممکن دکلدر . اوده خلیفه منصور زمانده هندن بر [ویا بر قاج] کیمسه کلهرك خلیفه مشارالیه بعضی کتب ریاضیه و هیئیه قدیم ایش اولماسیدر . بو وقعه مشهوره تاریخیه یی تاریخ حکما مؤلفی ، نظم العقاد نامنده کی زیج کیرك صاحبی ابن الادی نامیله معروف حسین بن محمد بن حمید عطفاً بوجه آتی حکایه ایتشدرد :

« تاریخ هجرتك ۱۵۶ نجی سنه سنده هندن ، سند هند [سید هانتا] نامی تحتنده
« کوا کبک حرکاته عائد بولوتان اصول حساب ، و نصف درجه دن نصف درجه به
« کوره تنظیم ایدلمش جدوللر واسطه سیله تعادیل کوا کی حساب خصوصنده اصول

[۱] قدیم فرانسه مسحه لری دینلن اولچولر شارلمان [Charlemagne] طرفدن اوزمانه قدر مستعمل اولان رومالیرك مسحه لری برینه وضع و قبول اولوتان اولچولردر که بونلری مومالیه تحت اداره سنده بولوتان بالمله مالکک تعیم ایش ایدی . عربلرک طول ایچون قبول ایلدکری مسحه « اصبع » اوزرینه مؤسس ایدی . واقعا قدیم مصریلرک طول مسحه سی ده بویله اصبع اوزرینه مؤسس ایدیه ده عربلرک بو اصبعی طولاً مصریلرک اصبع دن پك فرقلی ایدی . شویله که : عربلرک خلافت عباسیه زمانده قبول ایلدکری بر اصبع یان یانه [بطن بطنه] فونیلان آلتی آرپه قایلینلندن عبارت ایدی . اون ایکی اصبع بر قدم وایکی قدم ده بر ذراع هاشمی اعتبار ایدلمش ایدی . شارلمانك قبول ایتدیکی قدم که « قرال قدمی » [Pied-du-Roi] ویا [Pied de Paris] « پارس قدمی » نامیله معروف اولان اولچودر ، عربلر طرفدن خلافت عباسیه زمانده قبول اولوتان ذراعك نصف دن عبارتدر . بو قدم اون ایکی اصبع [Doigt] و بر اصبع اون ایکی خط [Ligne] اولدینی کی ایکی قدم ده بر تواس [Toise] یعنی بر قولاج تشکیل ایدیور ایدی ، بو ایه تماماً عربلرک بر « خطوه » سنه مساوی ایدی . دیگر مسحه لره کلنجه اولدرده مسحه عربیه اوزرینه تأسیس ایدلمش ایدی . - مون فریه نك قاموس ریاضیاتی - [هیئت دن باحث اولان اوچنجی جلده مراجعت اولونه]

خامساً ، ابوالریحانك هندك اقوام مختلفه سی میاننده عقودك اون عددی اوزرینه
بروردله سی خصوصنده کورمش اولدینی اتفاق « حساب هندی » نك ماهیتی ارئه
ایتدیکی کبی تعداد و ترقیمده اون عددینك قاعده اتخاذا ایدله سی کیفیتك هندستانجه پك
قدیم اولدیغنده شبهه بر اقامقده در .



ارقام هندیه ایله اصول ترقیم حاضرک اسلامره صورت انتقائه کلنجه بو باده اجرا
ایدیلن تحریات و تدقیقاتدن بوجه آتی نهایج استحصال ایدلمشدر :

علی الاطلاق ارقام هندیه اسلامره ، هجرتك ایکینجی عصری واسطنده نهایت عصر مذکور
نصف اخیرنده ، انتقال ایتمش اولسه کر کدر . چونکه هجرتك ۹۲-۹۳ سنه لرینه دوغرو
اسلام اردولری هندستانك شمال جهتلرینه قدر کیده رك هندلیره ملاقی اولدقلری جهته
بوملاقانك اثری اولقی اوزره اسلامرك هندك بعضی معلوماتنه دسترس اولملاری طبیعیدر .
بوفکری تأییدیدن حادثاندن بری ، بتمان [Bethmann] نامنده و قتيله برذاتك برلین انجمن
دانشه تقدیم ایلدیکی برخطرده بیان و اثبات ایتدیکی اوزره ایمپراطور شارلمانك ، سیرایی
خلقنه ارقام تسعه ایله صفرك استعمالی اوزرینه مؤسس بعضی مسائل حسابیه ایراد ایتمش
اولماسیدر .

معلومدرکه شارلمان ۷۹۷ سنه میلادیه [۱۸۱ سنه هجریه] سنده ایلک دفعه اوله رق
خلیفه هارون الرشید زردینه بر هیئت سفارت کوندره رك ارض فلسطینده فرانکلر اقامتلرینه
مساعده ایدلمه سنی مشارالیه دن التماس ایلش و بوسایه ده قدسده بر مناسرترا یله برده خسته خانه تأسیسه
موفق اولمش ایدی . بوندن تقریباً درت سنه صوکره [۱۸۵ سنه هجریه یا ۸۰۱ سنه میلادیه سنده]
هارون الرشیدده مقابله شارلمانه بعضی هدایا [۱] ارسال ایلش ایدی که بو هدایایی کتیرن
هیئت شارلمان ابوره [Ivree] شهرنده قبول ایتمش ایدی . مؤخرأ ۱۹۱ سنه هجریه [۸۰۷ سنه
میلادیه] سنده خلیفه مشارالیه شارلمانه ایکینجی بر هیئت مبعوثه ایله بعضی هدایای نفیسه
دها ارسال ایلشدر . ایسته بو هیئت مبعوثه نك شارلمانه تقدیم ایتدیکی هدایا میاننده مشهور
چالار صو ساعتك موجود اولماسی و بوساعتی تنظیم ایله ایشلدنك و حقننده ایضاحات
لازمه ویره ییله چك بر کیسه نك بولونماسی بعید الاحتمال دکلددر . بو کیسه نك حساب

(۱) فرمك تاریخلری بو هدایا میاننده بر فیل بولوندیغی و بوفیلک اکسلاشابل شهرنده ۸۱۰

تاریخنده فوت اولدقن قید اتمکده درل .

عصر مذکورده هندستانده حروفاته ترقیم اعداد اصولنك جاری اولدیغنه شبهه یوقدر . آنجق بیرونینك دیمك ایستدیکي کی ، اوروپالیلر طرفندن « اشارات الفبائیة [Notation alphonétique] » نامیه یاد اولونان ویک اسکی زمانلردن بری هندستانك جنوب طرفلرنده مستعمل اولان حروف ایله ترقیم اعداد اصولی عربلرک « حساب الجمل » نامی ویردکاری اصوله مشابه دکلدر . چونکه آریابانانك بو اثرندن استدلال ایدلدیکنه کوره هندلیرک ارقام الفبائیة سی قیمت وضعیه اساسی اوزرینه مبتنی وصفرک استعمالنه مستند کی کورونمکده در . حال بوکه حساب جمل دنیلن حسابده حروفک قیمت وضعیه سی یوقدر .

ثانیاً ، بیرونینك سالف الذکر افاده سندن ، هندستانده طولاشدینی یرلرده اولسون ، اون برنجی عصر میلادی اواسطنه دوغری ، اعدادی افاده ایچون استعمال اولونان ارقامك اشکال مختلفه سی بولوندینی تحققی ایتکده در . فی الحقیقه بو کون دخی هندستانك جهات مختلفه سنده استعمال اولونان ارقام شكلاً بربرندن فرقلی بولونمکده در .

ثالثاً ، بیرونینك « بزم استعمال ایتدیکمز اشکال ارقام هندلیرده موجود اشکالک ال کوزلریدر » افاده سنده کی بزم تعبیرندن مقصدی یالکنز مشارقه میدر ؟ یوقسه بو تعبیرده مغاربده داخلیدر ؟

بیرونینك « بزم استعمال ایلدیکمز ارقام » تعبیری ایله بوتون عالم اسلامك استعمال ایلدیک ارقامی مراد ایتمش اولدیغنه شبهه یوقدر . عکسی تقدیرده بیرونی کی برمدقنك مشارقه نك استعمال ایتدیک ارقام دیمه سی ویاخود ارقام هندیه نك غربده متداول بولونان بعضی اشکانی بیلیمه سی ایجاب ایدر .

رابعاً ، بیرونینك کشمیر لیلرک کتاب صحیفه لرینه نومرو وضعی ایچون استعمال ایلدکاری ارقامك ترسیمی پک زیاده ملکه یه متوقف اولماسنه مبنی ارقام مذکورنك طوپراق اوزرنده اجرا اولونان حسابده استعمال اولونه مادیغنه دائر اولان فقره سی اون برنجی عصر میلادیده دخی هندستانده طوپراق ، قوم ، ویاخود اوزرینه اون ویا توز سرپلش تختهلر اوزرنده حساب یایمق عادتی موجود اولدیغنی اثبات ایدر که بوده « حساب غباری » و « ارقام غباریه » نك وجه تسمیه سی ایضاحه کافیدر [۱] .

[۱] حتی اونیجی عصرده در سعادتمده بولونان برجزایی محاسب « تحفة الاعداد » نامنده یازمیش اولدیغی برکتانده شرقده مستعمل اولان ارقامه دخی « ارقام غباریه » نامی ویرمشدر که بو کیفیت ارقام هندیه و ارقام غباریه تعبیرلرینك مترادف اولدیلرینه وبری منشأ و دیگرکی محل استعمال جهتیله ویرلش ایکی اسمدن عبارت بولوندیغنه بر دلیدر . [ذیلده ابن حمزه نامنه مراجعت اولونه]

ارقام حسابیه نك اشكالی ده هر یرده بر دكلدر. بونلر ارقامه « آنك » دیرلر. بزم استعمال ایتدیكمز ارقام، هندیلیرده موجود و مستعمل ارقامك اك كوزلاریدر. ذاتاً ارقامك دلالت ایلدیكى معانی بیلندیكى حالده اشكالنك اهمیتی قاناز. كشمیر اهالیسی كتابلریك اوراقتی عادتاً نقوش معماریه ویا چین حروفنه مشابه برنوع ارقام ایله ترقیم ایدرلر كه بونلر شكللرینى اوكرنك مدكه و عمارسهیه متوقف اولدیغندن بالضروره طوپراق اوزرنده اجرا اولونان حساباتده مستعمل دكللدر. فقط هندیللر ككافة اقوامی حسابده برنقطهده اتفاق ایتشلرلر كه اوده عقودك اوزر اوزر یورودله سیدر. هیچ بر مرتبه یوقدر كه بو مرتبهده بولونان واحد اوست طرفدهكى مرتبه واحدك اوند بر جزئه و آلت طرفدهكى مرتبه واحدك اون مثلنه مساوی اولماسون. مراتب مختلفه نك السنه ایله اختصاص پیدا ایتش اقوام مختلفه میاننده مستعمل اولان اسملرینى كمال دقت ایله نتبع ایلدم. ممكن اولدینى قدر بونلری ضبط ایلكدن كری طورمادم. بو صرهده شو كاده واقف اولدم كه بونلر ككافهسى مرتبه الوفدن اعتباراً عربلر كی دورى تكرار ایدیورلر. بو اصول اك صواب و طبیعت مسئلهیه اك موافق اولان بر اصولدر؛ بوخصوص ایچون آریجه برده مقاله [۱] تحریر ایلدم [۲].

بیرونینك بروجه بالا افاده سندن اولا عربلرده و قدیم یونانیلرده اولدینى كی الفبا حروفنه بر قیمت عددیه تخصیص ایدرك برنوع ارقام جمل تشكيل ایلك اصولك هندستانجه کلیاً مجهول اولدیغنه ذاهب اولمالیدر. بلكه بیرونینك بوسوزی، هندستانك اقطار شمالیه سنی دور و سیاحتی اثناسنده [تاریخ میلادك اون برنجی عصرى ابتدالرنده] اقطار مذكورهده بوكی بر اصولك متروكیتنه مبنی منسی حكمنه كیرمش اولدیغی بزه افهام ایدر. چونكه میلادك بشنچی عصرنده پانواده بر حیات بولونان آریابانا نامندهكى هند منجمنك سانسقریت لسانی اوزره یازمش اولدیغی سالف الذکر كتابنده كورولدیكى اوزره

[۱] برنجی جلدهده صحیفه : ۱۷۷ ده ۳۵ نومرولو مقاله در.

[۲] ولسوا یجرون علی حروفهم شیئاً من الحساب كما تجریه علی حروفنا فی ترتیب الجمل و كما ان صور الحروف تختلف فی بقاعهم كذلك ارقام الحساب ویسمى (آنك) والذى نستعمله نحن ماخوذ من احسن ما عندهم ولا فائدة فی الصور اذا عرف ما وراها من المعانی واهل كشمیر یرقون الادراق بارقام هی كالنقوش او كحروف اهل الصين لا یعرف الا بالعادة وكثرة الزواله ولا یستعمل فی الحساب علی التراب وما اتفق علیه جمیع الامم فی الحساب هو تناسب عقوده علی الاعشار فما من مرتبه فی الا واحدھا عشر واحدا التی بعدها عشرة اضعاف واحد التی قبلھا وقد تتبع امر اسان الراتب بمن ظفرت به من الامم المختصین بالافات فوجدتهم یرجعون فیھا من الالف كالعرب وهو الاصول وبالامر الطیبی اشبه وقد افردت فی ذلك مقالة .

خلاصه حروف غباریه نك هندی الاصل اولدیغی جمهور ریاضیون بالاتفاق بیان ایتمشلر ایسهده شرقده مستعمل اولان ارقام ایله بو حروف غباریه میانهده کی فرقك منشأئی ایضاح ایلمه مشلردر .

شمی حقیقه بو ایکی نوع ارقامك منشأی هند اولوب اولمادیغی و شرق ایله غرب ارقامی آره سنده کی بو اختلافك زه دن نشأت ایلدیكنی تدقیق ایدلم ؛ و بو تدقیق آتمزی اول امرده هند طرفده اجرا ایایلم :

سلطان محمود غزنوی یه انتسابله سلطان مشارالیهك هند ستانجه اولان فتوحاتندن بالاستفاده مدت مدیده افطار هندیده سیاحت ایدن ابوالریحان البیرونی هند لیلرک عادات ، اخلاق ، مسالك فلسفیه و ادیانیه معارف قدیمه سنه دأر « کتاب فی تحقیق ماللهند من مقولة مقبولة فی العقل او مرذولة » نامنده بر کتاب یازمشدر که بو کتابك بر نسخه نفیسه سی استانبوله کوپریلی کتبخانه سنده ۱۰۰۱ نومروسی تحتده محفوظدر .

ایشته بونسخه محفوظده کوروله جکی اوزره ابوالریحان : « هند لیلر بزم [مسلمانلر] کی حروفك هر برینه بر قیمت عددیه تخصیص ایدرهك حروف مذکوریهی ترتیب جل اوزره استعمال ایتمه مشلردر . بو حروفك اشکالی هندك بلاد مختلفه سنده بر اولمادیغی کی . موسی بن قاسم المغربی ده متن کتابك بوجه آتی شرح ممزجنده « واشکال [ای العددا التسعة] الهندیه [ای بوضع اهل الهند] هکذا [ای علی هذه الصفة] :

۹ ۲۱

[و اغلب استعمالها عند المشاركة ومن وافهم] او [علی] هذه التسعة :

9 ۱

[و اغلب استعمالها عند المشاركة ومن تابعهم] .

دیمشدر . بوندن آکلاشیلور که شیخ علی بن ابی بکر بن الجال الانصارینك اعتراضی اساسه مستند بر اعتراض دکل ، بلکه لفظی بر اعتراضدر . ذاتاً اوده حروف غباریه ایچون هندی الاصل دکلدن دیمه مش ؛ بالعکس بونلره ارقام هندیه دینلر ، ارقام غباریه دینلر دیه اعتراض ایلمه در .

بواعتراضك حکمی اولمادیغه دیکر بر دلیل ده طقوزنجی عصر هجریده اندلس ، ظهور ایدن ومغربك خاتمه ریاضیونی کی تاقی ایدیلان قصادی [ابوالحسن عبدالله علی بن محمد بن محمد علی القرشی] نك اندلس مشاهیر ریاضیونندن ابن البانك « تلخیص اعمال الحساب » نامنده کی اثر مشهورینه یازمش اولدیغی بر شرحده مؤلفك « فالرتبه الاولى من واحد الى تسعة وتسمى مرتبة الاحاد » قولنی بوجه آتی تفسیر ایلمه سیدر :

« هذه الاحرف التسعة ۱ 9 المسمات باحرف الغبار هي التي كثر استعمالها ببلادنا الاندلسية و بلاد المغرب و افريقية و اصلها علی ما قبل ان اهل الهند كان يأخذ احدهم غباراً لطيفاً و يبسطه علی لوح من خشب او غيره او ما كان مستوي يضع ما اراده من ضرب او قسمة او غير ذلك . . . »

ہند اولیٰ اوزرہ کو سترلمش؛ وحتی ریاضیوندن بر قسمی طرفندن بوجہت بالخاصہ تصریح
ایدلشد۔ فی الحقیقہ ریاضیون اسلامیہ دن عبدالقادر السخاوی الشافعی «المختصر فی علم الحساب»
نامندہ کی رسالہ سنک مقدمہ سندہ :

« فالقمدمة فی الاحرف الهندیة وهی تسعة اشکال هکذا ۱ ۹ وهی
مستعملة عندنا غالباً او هکذا ۱ 9 وهی قليلة الاستعمال » دیہ رک ہر ایک
نوع ارقامک دہ ہندی الاصل اولدیغی صراحةً سولشد۔ مع مافیہ شواہکی نوع ارقامدن
اولیکیلرینہ بالخاصہ « حروف ہندیہ » وایکینجیلرینہ « حروف غباریہ » نامی ویریلرک
اسماً بر بردن تفریق ایدلمش بولوندیغی؛ و مغاربہ نک استعمال ایتدیکی ارقامہ «حروف غباریہ»
ذیلہ سنی مقدملری بواشکالک ، اوزرینہ توز ویا اون سرپلمش تحتہ ل اوزرندہ اجرا
اولونان حساباتدہ استعمال ایدلمش اولماسدن کنایہ اولدیغی دہ سخاوی نک سالف الذکر رسالہ سنی
« فتح رب البریة علی متن السخاویة » نامیلہ شرح ایدن حسین بن محمد بن المحلی الشافعی
علاوۃً بیان ایدلشد [۱] .

فی الحقیقہ ابن المحلی نک زیر صحیفہ [۱] عیناً نقل اولونان تنبہندن دہ آکلاشیلاجنی
اوزرہ علامۃ شنشوری ، ابن ہائمک « مرشدۃ الطالب الی اسنی المطالب » نامندہ کی کتابنہ
« بغیۃ الراغب فی شرح مرشدۃ الطالب » اسمیلہ یازمش اولدیغی شرحدہ ہر ایک نوع
ارقامہ « حروف ہندیہ » تسمیہ اولوندیغی ؛ چونکہ ہر ایک سیندہ منشأی ہند بولوندیغی
تأیید ایتلشد .

واقعا متاخریندن بری ، یعنی ابن ہائمک « نزہۃ النظر فی علم الغبار » نامندہ کی
دیگر بر حساب رسالہ سنی « فتح الوہاب علی نزہۃ الحساب » نامیلہ شرح ایدن علی بن
ابی بکر بن الجمال الانصاری المکی ارقام غباریہ « حروف ہندیہ » تسمیہ سنہ بو شرحدہ
اعتراض ایتمش ایسہدہ موما الیک بواعتراضی ہیچ بر سندہ مستند دکلدر [۲] .

[۱] فی الحقیقہ ابن المحلی ، مؤلف سخاوی نک یوقاریدہ کی فقرہ سنی ایضاح ایچون شرحنہ بروجہ
آتی بر مطالعہ یازمشدر :

« تنبیہ : ظاهر کلام المصنف ان کلامنہما وضع ہندی وهو كذلك قال العلامة الشنشوری فی شرح
المرشدۃ وتسمى ای الطريقة الثانية بالهندیة لانہا وضع اهل الهند وانما یفرق بینہما بالتسمیۃ فیقال للاول
ہندیہ وللثانیۃ غباریۃ وانما سمیت غباریۃ لان القدماء کانوا یسطنون دقیقاً علی لوح خشب ویرسمون
فیہ ہذہ الاشکال » [حسین بن محمد المحلی الشافعی ، عبد اللہ بن بہاء الدین محمد بن الشنشوری ،
عبدالقادر السخاوی الشافعی ایچون ذیلہ مراجعت اولونہ]

[۲] فی الحقیقہ « نزہۃ النظر فی علم الغبار » شارحی ویا « فتح الوہاب علی نزہۃ الحساب » مؤلفی اشکال
غباریہ پہ اشکال ہندیہ اطلاقی جائز اولادیغی بیان ایتمش ایسہدہ عینی رسالہ ہی شرح ایدن

ارقام هندیه - ارقام غباریه

عالم اسلامده ایکی نوع ارقام استعمال ایدیله کلمشدرکه بونک بری بالخاصه « ارقام هندیه » نامیله مشارقه یعنی اهل شرق میاننده مشهور اولان :

۵ ۹ ۸ ۷ ۶ ۵ ۴ ۳ ۲ ۱

ودیکری « ارقام غباریه » ویا بعضاً « حروف غباریه » اسمیله مغاربه بیننده و قتیله متداول بولونان :

۵ ۹ ۸ ۷ ۶ ۵ ۴ ۳ ۲ ۱

اشکالندن عبارتدر [۱] . مع مافیله مغربده ارقام هندیه نك استعمال اولوندیغی کورولدیکی کبی مشرقدهده حروف غباریه نك - فقط نادراً - قوللانیدیغی ده بعضی نسخ محرره دلاتیلله نابتدر . ایشته بالاخره « ارقام عربیه » [Chiffres arabes] نامیله اوروپالیره انتقال ایدن والآن بوتون عالم مدنیتده استعمال ایدیلن اشکال ارقام بو حروف غباریه نك صورت معدله ومنتظمه سندن باشقه برشی دکلدرد .

شوراسی شایان دقتدرکه عربجه یازلمش اکثر کتب حسابیه قدیمهده بوا یکی نوع ارقام « احرف الهندیه » ویا « رقوم الهند » نامیله توحید ایدلمش وبنابرین هریکیسنک منشای

[۱] ریاضیون اندلسدن بری حروف غباریه نك اشکالی ضبط ایچون ایات آتییه بی انشاد ایلمشدر:

« الف وحاء ثم حج بعده »	« عو وبعده عو عین ترسم »
« هاء وبعده الهاء شکل ظاهر »	« یبد وکخطف اذا هو یرقم »
« صفران ثامنها والف ینها »	« والواو ناسعة بذلك یختم »

فی الحقیقه ارقام غباریه نك برنجیسی الف « ا » حرفنه ، ایکنجیسی برازحاء « ح » حرفنه ، اوچنجیسی « حج » کله سنک « حح » قسم اصلیسنه ، دردنجیسی « عو » کله سنه ، بشنجیسی عین حرفنک « ع » باشنه ، آلتنجیسی ها « ه » حرفنه ، بدنجیسی خطاف دینلن چنکله ، سکنزنجیسی بربرینه یاپشمش چفته صفر « ۵ » اشارته والخاص طقوزنجیسی « و » حرفنه مشابهدر . آنجق طقوزنجی عصر هجریده اندلسده ظهور ایدن ریاضیوندن ، قصادی نامیله معروف ، ابوالحسن علی الفرشی البسطینک بیان ایتدیکی اوزره « ح » حرفی ایکی رقمک شکلی تماماً اظهار ایدمه سنه مبنی برنجی مصرعهده کی « حاء » برینه بعضاً « یاء » محرر اولدیغی کورولمشدرکه بوده ایکی رقمک « ے » شکلنده یا حرفنه مشابتهه مینیدر . [قصادی ایچون ذیله مراجعت اولونه] .

بولونینی کرک اوروپا ، کرک استانبول کتبخانه لرنده [۱] موجود نسخ محرره قدیمه لردن
آ کلاشیمه مقدمه در .

اوتنجی عصر هجری ابتدالرنده بر حیات بولونان بدرالدین محمد سبط الماردینی [۲] نک
حساب ستینی به دائر یازمش اولدینی « رقابق الحقایق فی حساب الدر ج والدقایق » نامنده کی
رساله ده مومالیه :

« مراتبک بعضیسنده بوشلق حاصل اولدینی زمان اونک یرینه صفر وضع ایدیکز که
بو صفر جنس عددی تغییر ایتمکسزین بولوندقلری مرتبه لرده محافظه یر خدمت ایدر .
صفرک شکلی ده ویا ویا خود در » دیمشدر .

حال بو که بو اوج اشارتدن برنجیسی یوقاریده اومیقرون اشارت یونانیه سک تنوعاتی
کوسترن اشکالک برنجیسنندن محرف اولدینی کی ایکنجیسی ده ینه بو اشکالک یدنجیسنندن
باشقه برشی دکلدرد . اوچنجی اشارته کلنجه بوده اولجه یدنجی عصرده اسلاملر میاننده
مستعمل اولدینی بیان اولونان اشارتک فنا استنساح ایدلمش بر صورتی اولسه کر کدر .



[۱] یکی جامع کتبخانه سنده بولونان حبش الحاسبک زیج الممتحنی ایله فاتح جامع شریفی کتبخانه سنده
بولونان کوشیارک زیج الجامعنده عینی اشارت موجود مستعملدر که بونلر بشنجی و آلتنجی عصر هجریده
یازلمش کتابلردندر .

[۲] بدرالدین سبط الماردینی ایچون ذیلده مراجعت اولونه .

ق	ر	س	ت	ث	خ	ذ	ظ	غ
۱۰۰	۲۰۰	۳۰۰	۴۰۰	۵۰۰	۶۰۰	۷۰۰	۸۰۰	۹۰۰

ش

۱۰۰۰

بوحروف جملک اصول ترقیمنه کلنججه اوده حروفک قیمت عددیه جه بویوکنی کوچوکنه تقدیم ایله متصلاً یازمقدن عبارت ایدی . مثلاً درت عددی «د» ایله کوسترلدیکی حالده قرق درت عددی «مد» و آلتش آلتی «سو» وهکذا تحریر اولونورایدی . آنجیق بواصول اوزره افاده اولونان اعدادده حروفک آلتیه نقطه قونولمایه رق مثلاً اون بر عددی «نا» صورتنده واون ایکی عددی «ب» شکلنده وهکذا اشعار ایدیلیر ؛ و «ن» حرفی کبی اوزرنده نقطه بولونانلرک نقطه لری اثبات اولونه رق مثلاً اللی بر «نا» ودرتیوز اللی سکز «تنج» طرزنده یازیلیر ایدی .

آنجیق بیک عددی هر قاج دفعه تکرر ایدرایسه عدد تکرر «غ» حرفک اولنه علاوه اولونور ایدی . نته کیم «هغ» «فغ» افاده لری ۵۰۰۰ و ۸۰،۰۰۰ عددلرینه دلالت ایتمک اوزره استعمال ایدیلیر ایدی [۱] .

ایشته بالاخره استعمالی اصول ستینیه توفیقاً تنظیم اولونان جداول فلکیه ایله جداول مناساتییه منحصر قالان ارقام جل بوندن عبارتدر . فقط بو کبی جدوللرده درجه ، دقیقه ، ثانیه خانهلرندن برنده رقم بولونمادیقی تقدیرده بوشلغی افاده ایتمک اوزره منجمین اسلامیه برنوع صفر اشارتی ده استعمال ایلشلردرکه اشارت مذکورده قدیم بونانلیلرک بوخصوصده استعمال ایتدکلی صفر اشارتنک صورت معده سندن باشقه برشی دکلدر . فی الحقیقه مدخلده بیان ایدلیکی اوزره منجمین یونانیه بوشلغی ارانه ایتمک اوزره ، اوستنه نیجه بر چیزکی چکلمش «اومیقرون» 𐀀 [۲] حرفی قولانمشلر ایدی که نسخ قدیمه یونانیه ده بونک 𐀁 ، 𐀂 ، 𐀃 ، 𐀄 ، 𐀅 ، 𐀆 ، 𐀇 کبی بربرندن آرزچوق قرقلی انواعنه تصادف اولونمقدهدر .

ایشته شرقدده دردنجی عصر هجریده یازلمش بعضی جدوللرده صفریرینه 𐀈 اشارتی قولانلادیقی دیدنجی عصر هجریده یازلمش بولونان نسخه لرده ده بونک 𐀉 شکلنی کسب ایتمش

[۱] بوکون حروف مذکورده تاریخ سوبلمک و بعضی کتب شرقیه نک مقدمه ویا مدخلنده بولونان قفسر صحیفه لرینه نومرو وضع ایتمک و مواد نظامیه نک فقراتی بربرندن تقریق ایلمک خصوصندن باشقه بریده استعمال ایدله مکدهدر .

[۲] [Oúðēv] یعنی «هیچ برشی» کله سنک ایلمک حرفیدر .

ارقام جملک تاریخ وضعه کنجه ، بوده ظاهر حاله کوره هجرتک برنجی عصری
 اواخرینه طوغری اولسه کرکدر . فقط بو باده شرقیون ایله غریبیون پیننده براختلاف
 بواردر . شویله که : اهل شرق ، لسان عرب الفبائی حرفلرندن عبارت اولق اوزره
 تشکیک ایدیلن :

ایجد هوز حطی کلن سغص قرشت نخذ ضغظ

کلمات اعتباریه سنک باشدن طقوز اولکی حرفنی بردن طقوزه قدر اولان اعدادی یعنی
 آحادی و اونجی دن اعتباراً دیگر طقوزینی ، اوندن طقسانه قدر اولان عقود عشراتی
 والحاصل یکرمنجی سندن اعتباراًینه طقوزینی عقود مائی و باقی قالان بر حرفیه مرتبه
 الوفی اوائله ایتمک اوزره بوجه آتی وضع و قبول ایشلردر :

ا	ب	۷	د	ه	و	ز	ح	ط
۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
ی	ک	ل	م	ن	س	ع	ف	ص
۱۰	۲۰	۳۰	۴۰	۵۰	۶۰	۷۰	۸۰	۹۰
ق	ر	ش	ت	ث	خ	ذ	ض	ظ
۱۰۰	۲۰۰	۳۰۰	۴۰۰	۵۰۰	۶۰۰	۷۰۰	۸۰۰	۹۰۰

غ

۱۰۰۰

حال بوکه غریبیون ، حروف عربیه بی ضبطه مدار اولق اوزره تشکیک ایلدکاری :

ایجد هوز حطی کلن صغص قرست نخذ ظغظ

کلمات بی معنا سنک ایلك طقوز حرفنی عقود آحاده و متعاقباً کلن طقوزینی عقود عشرانه
 و باقی قالان اون حرفیه عقود مائی ایله الوفه دلالت ایتمک اوزره شو صورتله وضع
 واسمه مال ایشلردر :

ا	ب	۷	د	ه	و	ز	ح	ط
۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
ی	ک	ل	م	ن	ص	ع	ف	ض
۱۰	۲۰	۳۰	۴۰	۵۰	۶۰	۷۰	۸۰	۹۰

ابو عبدالله محمد بن موسیٰ الحواری — ارقام ہندیہ و حروف غباریہ فی عربیہ صفر ایلہ برابر ہندیلردن آملشردر — اوروپالیر نظرندہ بر مسئلہ مهمہ — اوروپالیرک ارقام عربیہ دیدکاری ارقام حاضرہ نک حروف غباریہ مشابہتی — بومشاہنک قدیمایضی — اوروپا مورخیندن بر قسمہ نک ادعای و اہلری — فیلسوف بوئس و کتاب ہندسہ سی — آپس تمبیر اولونان اشارات تسعہ — ساختہ بوئس — بونک فکریہ نظراً حروف غباریہ ویا اوروپالیر پیندہ مستعمل اولان ارقام عربیہ قدیم فیثاغوریون طرفدن ایجاد ایدلش ایش! — اشارات تسعہ نک آفاقسہ تطبیق — کویا ہندلیر، ارقای اسکندریہ فیثاغوریونندن آملش! عربیہ اندلی فتح ایتہ دن اول اورادہ حروف غباریہ موجود ایش! بوفر ضیاتک ردی — نتیجہ و حکم : ارقام ہندیہ و حروف غباریہ نک منشائی ہنددر . شرقیلر بور ارقای ہندیلردن و اوروپالیردہ عربلردن آملشردر .

*
* *

ارقام حمل

معلوم اولدینی اوزرہ عربلر زمان جاہلیتہ ارقامک اشکال و استعمالنہ واقف اولمادقلرندن اسلامیتک ظہورینی متعاقب باش-سلایان دور فتوحاتہ - و ازجلہ دولت امویہ نک اوائل تأسسندہ - خزینہ بیت المال حساباتنک تأمین مضبوطیتی ایچون خلفای اسلامیہ فتح ایلدکاری ممالکدہ موجود و مرعی اولان اصول قدیمہ حسابی قبولہ مجبور اولمشلر ایدی . بوصورتلہ اسلاملر ابتدای امردہ سوریه و حوالیسندہ معاملات حسابیہدہ حروف یونانیہ عددیہ نک استعمالنہ باشلامشلر ؛ و حتی بوخصوصہدہ اکثری ریلیردن عبارت اولان-مأمورین مالیہ برازدہا ایلری کیدہرک دفاتر امیریہ بی-دہ لسان یونانی اوزرہ ضبط و تنظیمہ قالمشملر ایدی . بو حالدن خبردار اولان خلیفہ ولید اول «فیما بعد دفاترک لسان عرب اوزرہ تحریرینی، فقط معاملات حسابیہدہ یونان حروف حسابیہ سنک استعمالی» مأمورین مالیہ امر ایلش ایدی [۱] . بونک کبی مصر دہدہ عربلر حروف عددیہ یونانیہدن شکلاً براز فرقلی بولونان حروف قبطیہ بی قبول و استعمال ایلشملر ایدی کہ بویلہ ارقام [یعنی حروف] قبطیہ ایلہ یازلش نسخلہرہ الآن اوروپانک بعضی کتبخانہ لرندہ تصادف اولونمقدہدر .

ایشته بوصورتلہ حساب ایچون بالجوریہ، حروف یونانیہ، ویا قبطیہ و حتی عبرانیہ بی استعمالہ آلمش اولان عربلر چوق کچمہدن کندی لسانلری القباسی حروفنہ برر قیمت عددیہ تخصیص ایدہرک بر نوع «حروف عددیہ» ویا «ارقام حمل» وجودہ کتیرمشلردر .

باب اول

انواع ارقام

« عربی علوم یونانیہ بہ انتساب ایتھہ دن اول علوم ہندیہ نك مجلوی اولدیلر : اونلرك بوجهتدن اولان فتوحاتی كندیلرینی اویله برمملكتته سوق ایتدی كه بوراده ، شبهه سز اسكندریه دارالفنونندن آلمان معلومات اوزرینه ، علم منفرداً ومستقلاً ترقی ایتش ایدی . بناءً علیه عربلر بحسب طیدن مقدم « هند » واقف اولدیلر ؛ جو مطریایه « هندسه » یعنی « علم هندی » [۱] نامی ویردیلر ؛ وهندلردن حسابده - هیچ بر صورتله اصلاحه محتاج اولمایان اصول تعداد و ترقیه ؛ مثلثاته وترلر یرینه جیبلك ، واحتمال كه تماسلك [۲] استعمالی اقتباس ایلدیلر . »

بول - تازی

[غراند - آنسقلویدی]

اسلاملرده اصول ترقیم الفبائی — بوابده مشارقه ایله مغاریه بیننده کی اختلاف — ارقام جل و صفرستینی — عالم اسلامده متداول اولان اشكال ارقام — ارقام هندیه — حروف غباریه — بونلرك بیننده کی فرق — ابوالریحان بیرونیك بیاناتی — ارقام هندیه ایله حروف غباریه نك شرقه صورت انتقالی — خلیفه منصور زمانی — بوئشاده هندن ورود ایدن بهی منجمین —

[۱] بول - تازی ایله دیگر بعضی اوروپا مستشرقینك بوفكرلری ، یعنی هندسه نك « علم هندی » ویا « نعت هندیه » دیمك اولدینی حقه دكی ظنلری باطلدر . الكاول بویولده برادعاده بولونان مستشرق شهره . توفای ووپكه [Wœpcke] دركه ۱۸۶۳ سنه میلادیه سنده « ژورنال آزیاتیک » نامنده کی مجموعه یازمش اولدینی بر مقاله ده بونی استطراد قیلندن اولرق درمیان ایتش ایدی . حال بوكه مومالیهك اوراده ایراد ایلدیکی دلائلك كافه سی كندی علیه در . از جمله ابن سینا ك « الشفاء » نامنده کی اثرندن نقل ایله یکی ایکی فقره یا كلش استفساخ ایدلش بر نسخه دن اقتباس اولونمشدر . تفصیلاتی هندسه وخروطیاتدن باحث اولان دردنجی جلدده اعطا ایلده جكدر .

[۲] بونك بویله اولمادینی مثلثاندن باحث اولان برنجی جلدده اوزون اوزادی به اثبات ایدلش اولدیغندن مراق ایدن ذوانك اوجلدده مراجعت ایتمه سی توصیه اولونور .

کتب مختصره دن ابن البناء « تلخیص اعمال الحساب » نامندہ کی رسالہ سی ؛ ابن فلوس الماردینیک « نصاب الجبر فی حساب الجبر » ی ؛ بہاء الدین آملینک « خلاصۃ الحساب » ی ؛ قلسادینک « کشف الاسرار عن علم الغبار » ی ؛ ابن یاسمینک منظوم « ارجوزۃ فی الجبر والمقابلہ » سی [۱] ک اول خاطرہ کلن رسالہ لرنددر [۲] .

مع مافیہ شرق وغربہ یک زیادہ متداول اولان بو کتب مختصرہ نک بر جوق شرحلری وارد رکہ بونلر میانندہ بالخاصہ شیخ شہاب الدین احمد ابن الہائمک « شرح یاسمینہ » سی ایلہ عبدالرحیم مرعشینک « شرح الہائیہ » سی جدآ کتب متوسطہ معتبرہ دن معدوددر .



[۱] ہندیلردہ اولدیفی کبی ریاضیون شرقیہ میانندہ بویلہ منظوم حساب ویا جبر کتابلری یازانلر اولشدر . ازجلہ سالف الذکر رسالہ یاسمینہ دن باشقہ شیخ شہاب الدین احمد بن الہائمک « المقنع » نامندہ جبرہ دائر اولان قصیدہ لامیہ سی وحساب، جبر، فرائض ووصایادن باحث «الرבעہ» نامندہ کی قصیدہ سی بویلدہ یازاش منظوم اثر لرنددر . بوسالہ لرہ اوزمانلرک «دستورنامہ» [Formulaire] لری حکمندہ درلر . فی الحقیقہ مثلاً جبردہ وقتیلہ « مسائل السنۃ » دنیلن درجہ اولی وثانیہ معادلانتک اشکال مخصوصہ سندن :

$$س^۲ - ۷س - ۵ = ۰ \quad \text{ویا} \quad س^۲ = ۷س + ۵$$

شکلندہ بولونان بر معادلہ نک جذری استحصا ایچون ابن یاسمینک ارجوزہ سنک :

« فاجع الی اعدادک التریبعہ واستخرجن جذرها جمعا »

« واحمل علی النصف ماأخذنا فذلک الجذر الذی اردنا »

بیترلندن معنا استخراج اتمک ایلہ :

$$س = \frac{۷}{۲} + \sqrt{\left(\frac{۷}{۲}\right)^2 + ۵}$$

دستورنی استعمال ایلمک آرسندہ نہ فرق وار ایسہ اوزمانکی منظومہ لرایلہ شمذیکی دستورنامہ لر آرسندہ او فرق وارددر .

[۲] بر ملنک تاریخ ریاضیاتی یازمق اولمدہ یازاش اولان کتب ریاضیہ نک اسملرنی تعداد

اتمک دیمک اولمادیفی بیلدی کمز ایچون بو قدر جقلہ اکثفا ایلدک . یوقسہ کرک کتب مبسوطہ کرک

کتب مختصرہ ایچون - یک قولایلقلہ - بر بویوک فہرست وجودہ کتبرہ بیللر ایدک .

اولان کتابلرک اکثرندہ اعداد فحاح و کموزاتہ عائد اعمال حسابیہ دن صوکرہ بو درت طریقہ کردی و یا خود اوچ اولکیسی مندرج بولونمشدر [۲].

معافیہ آریجہ اعمال حسابیہ دن باحث حساب کتابلری اولدینی کی یالکزجہ حساب الجبر و المقابله و یا حساب الخطائنه و یا خود اربعه متناسبه قواعدینہ داتر کتابلرده یازلمشدر. اصول اربعه مذکورہ دن ایکی اولکیسی حسابہ عائد اولدینی کی اوچنجیسی دہینہ بومیانده داخلدر. چونکہ بو اصول «تحلیل و تعاکس» و سائرہ کی قواعد خصوصیه عامه سیلہ حل مسئلہ ایتمکدن باشقه برشی دکلدر.

بورایہ قدر ویریلن معلوماتدن آکلاشیلاجنی اوزرہ قدیمآ علم حساب ایلہ علم جبرک حدودی لایقیلہ تعیین ایدیلہ مہمش و حساب الجبر و المقابله علم حسابک برشعبه مخصوصه سی عدايدلمشدر. علمای اسلامیه یالکز مسائل جبریہ نک اصول حلنی و یا خود استخراج مجهول ایچون طرق معلومہ بی احتوا ایلک اوزرہ یک چوق کتابلر وجودہ کتیر مشلردر کہ بونلردن مبسوط، متوسط و مختصر صورتده یازلمش اولانلرک اک مهملری بروجه آتی تعداد اولونور :

ابو عبدالله محمد بن موسی الخوارزمینک «کتاب المختصر فی حساب الجبر و المقابله» سی زمانآ اولان تفوقندن دولایی استمنا ایدلیدی خالدہ کتب مبسوطه میاننده ابو کامل بن شجاع بن اسلمک «کتاب الشامل» و «کتاب الکامل» عنوانلی کتابلری ؛ حاسب کرخینک «الفخری» نامنده کی کتابی ؛ غیاث الدین جمشیدک «مفتاح الحساب» ی ؛ علی بن ولی بن حمزہ نک «تحفة الاعداد» ی ذکر اولونہ بیلیر.

کتب متوسطه میاننده ابو حنیفه احمد بن داود الدینوری و ابو العباس احمد بن محمد الطیب السرخسینک «کتاب الجبر و المقابله» لری ؛ حاسب کرخینک «البدیع» نامنده کی اثری ؛ شرف الدین محمد بن مسعودک «رسالة الجبر و المقابله» سی ؛ نجم الدین اللبودینک «رسالة الکاملة فی علم الجبر و المقابله» سی ؛ نجم الدین دمشقینک «کافیه الحساب» ی ؛ نصیر الدین طوسینک «کتاب الظفر» ی ؛ قلصادینک «کشف الجلباب فی علم حساب» ی ؛ نیشابورینک «رسالة الشمسیه» سی ؛ ابن الهائمک «مرشدة الطالب الی اسنی المطالب» ی ؛ تقی الدینک بغیة الطلاب من علم الحساب» ی ؛ حاسب طبرینک «کتاب المفتاح المعاملات» ی شایان قیددر .

[۲] ابن البنا - «تلخیص اعمال الحساب» - بهاء الدین آملی - «خلاصة الحساب»

قلصادی - «کشف الاسرار عن علم القبار» .

ابن الهائم - «شرح یاسمینیه»

یحیی الکاشی - «لباب فی الحساب» .

هندیدن باحث اولان کتابلره وارنجیه قدر بالجمله حساب کتابلرینه بررده «باب المساحه» علاوه اولوندی .

ایشته محمد بن موسی الحواریزمدن باشلایه رق یازیلان حساب ویا جبر کتابلرینه مثلث ، مربع ، مستطیل ، متوازی الاضلاع ، معین ، منحرف ، شبه منحرف ، مضلع ، دائرة ، قطعه و قطاع دائره نك سطح لريله مكعب ، منشور ، اهرام ، متوازی المستطيلات ، مخروط ، اسطوانه ، كره كی اجسام ك حجم لری نه صورتله مساحه ایديله جكنه دائر بلا برهان هندسی لازم كلن قواعدك موجود اولماسی بوندن ناشیدر .

حتی وراثت دعوا لرنده سهام ورنه نك تصحیحی حسابیه متوقف اولدیغندن «علم فرائض» ده بونقطه ده علم حساب اقسامندن عد ایدلیدیکی کبی هبه و وصیته عائد مسائلدن باحث اولمق اوزره بر «حساب الدور والوصایا» ده وجوده کتیرلمش ایدی .

بوندن باشقه معاملات مدنییه ده بیع و شرا ، ایجار و استیجار ، ارباح و خسراناته متعلق ، تصادف اولونه یيله جك هر نوع مسائل جاریه نك صورت حل لرینی کوسترر بر طاقم کتابلرده یازلمش ایدی . نو کتابلرك تحریرندن مقصد حساب ايله اشتغال ایدن محاسبینك ملکه ورسوخلرینی تزئید ایتمكدن عبارت اولماسیيله بونلره درج اولونان مسائلك هر بری بر انموذج تشکیل ایده جك صوریده انتخاب ایدیلیر ایدی . ایشته اکثریا «کتاب المعاملات» نامیله اوچنجی عصر دن اعتباراً تحریر اولونان کتابلردن مقصد بوندن عبارت ایدی . اوچنجی عصر هجریده ابو الفضل عبد الحمید الجلیلی ايله اوغلی الفضل حمید بن الجلیلی نك «کتاب المعاملات» نامنده کی کتابلری بوصف کتابلرك اك اول یازلمش اولانلر ننددر .

بو صورتله دائره شمولى توسع ایدن علم حسابیه علمای شرقیه بالضروره ، علی الاطلاق معلومات عددییه واسطه سیله مجهولات عددییه نی استحصاله موصل بر علم نظریله باقشیر ، واستخراج مجهولات ایچونده - کتب حسابیه ده - بوجه آتی درت طریق کوستر مشلردر [۱]:

۱ - استخراج المجهولات باربعة المتناسبة

۲ - بطریق الخطائین ویا بالكفّات

۳ - بقواعد المخصوصة

۴ - بطریق الجبر والمقابلة

بونك ایچوندرکه بشنجی عصر دن اعتباراً شرق وغربده علی العموم علم حسابیه دائر یازلمش

دیگر طرفدن حروفاتدن عبارت اشارات مختصره ایله کوستریان کمیات مجهوله اوزرینه اجرا قلنان اعمال حسابیهدن باحث بر علم حسابده واصل اولمش ایدی . هندستان طرفدن کلن حسابده اعداد ، « ارقام » دینیلن اشارات ایله کوستریلیور ؛ حال بوکه یونانستاندن انتقال ایدن بو حسابده اعداد قیمت وضعیهی حائز اولمایان حروفات ایله اراثة ایدیلیور ایدی .

عربلر اول امرده عملیاتده شوقیمت وضعیهسز حروفاتی ترکه یئرلرینه ارقامی استعمال ایتدیلر ؛ و بو حسابی ده اربعه متناسبه و حساب الخطائین طرزنده معلومات عددیهدن مجهولات عددیهی استحصاله واسطه اولان بر اصول حساب کی تلقی ایدیلر . اصول مذکوره عربلره « آریطیکا » نامی تحتند کلدیکنسدن فقط مندرجاتی ارثماطیقی نامیه یاد ایدیلن نظریه اعداددن فرقی بولوندیغندن بواصولی دیگر اصول حسابیهدن تفریق ایتمک لازم کلیور ایدی . بوبابده علمای شرقیه مجهولک استخراجی ایچون باشلیجه اجراسنه لزوم کورولن ایکی عملی بواصولک ارکانندن عد ایدرهک حساب مذکوره « حساب الجبر والمقابله » دیدیلر ؛ و بناء علیه علم جبری ده علم حسابه الحاق ایتدیلر . [۱]

بو صورته شرقلیلر بیننده علم حسابک ساحه سی توسع ایتمش ایدی : فی الحقیقه اول امرده حساب الهندی بی و بونکه برابر حساب الخطائینی وبالطبع اوقلیدسک هندسه سیله شرقه ادخال ایدیلن نسبت و تناسب نظریاتی احتوا ایدن علم حساب شمعی حساب الجبر والمقابله بی ده احاطه ایلور ایدی . فقط بوراده ده قالمادی ؛ عددک لاحق اولدینی کافه مسائل ، حسابک دائره تصرفنده عد ایدلدی . حتی خط ، سطح ، حجم کی اساساً هندسه نک دائره تصرفنده بولونان مقادیره بر عدد تخصیص ایدیلنجه تعبیر آخرله کندی جنسلرندن برر واحد قیاسی به نسبت اولونجه یونلردن تشکل ایدن مسائل هندسیه ده مسائل حسابیه میانسه ادخال اولوندی . بودقیقهیه مبنی ایدی که مساحه اراضی ریاضیون شرقیه جه هندسه دن عد ایدلمیرهک علم حسابک بر شعبه مخصوصه سی اتخاذ قلندی . بنابرین حساب

[۱] اوروبالیرجه ده بو علمک اسمی « الجبر » کله سندن محرف اولرق [Algèbre] ویا [Abgebr] در . فقط کندیلرینه عربلردن انتقال ایتدیکندن دولابی « ارقام عربیه » [Chiffres arabes] نامی ویردکلی ارقامک اشکالی ، صنعت طباعتک انتشارندن سوکره ، براز تحول ایتمش اولماسنی بروسیله اتخاذ ابله ارقام مذکوره یه ارقام عربیه یرینه « ارقام حاضره » [Chiffres modernes] دیمک لازم کلدیکینی بیان ایدن بعضی اوروپا مورخین علومنک - حال حاضرده علم جبرک کسب ایلمش اولدینی عمومیت واهمیتی نظر اعتباره آلهرق - بو « الجبر » کله سنی ده قریباً اورتادن قالدیرمالری ویرینه یونانی الاصل برکه اقامه ایتملری پک محتلدیر ! مبحث مخصوصنده دور ودراز بیان ایدیلجهکی اوزره عربلرک علم جبری نماداً هنددن آلمش اولدقلرینه دائر بعضی کتابلرده کورولن روایت صحیح دکلدیر .

فقط بوعصر لرده شرقده حساب الهندی نامی تحتنده معروف اولان علم حسابک نوعیتی کوستره جک بر انموذج آرانیه جق اولور ایسه دردنجی عصر هجری مشاهیر ریاضیونندن قاضی علی بن احمد نسوینک «المقنع» نامنده کی حساب کتابی کوسترمک اقتضایدر. ینه شرقده، عربایلرک حساب الهوائی دیدکلی قواعده مخصوصه حسابیه بی حاوی کتابلره بر نمونه ارانه ایدلمک ایسته نیلیر ایسه دردنجی عصر هجری اوخرنده بغدادده بر حیات بولونان حاسب کرخینک «الکافی» نامنده کی حسابی اله الملق ایجاب ایدر [۱].

بو ایکی کتاب همان عینی زمانده فقط مختلف مؤلفلر طرفندن یازلمش ایکی انموذج تشکیل ایدر که بری حساب الهندی ویا اندلسیلرک تعییرنجه، حساب الغباری قواعدینی محتوی، دیکری حساب بالاتخت ویا ینه اندلسیلرک حساب الهوائی دیدکلی اصول حسابک قواعدینی مشتملدر [۲].

غریبه کلتجه منحصرأ حساب الغباری نامی تحتنده حساب الهندیدن باحث رساله لر وارایسه ده بونلر شرقده کیلرینه نسبة دهاصو کره یازلمش لدر. حساب الغباری ایچون ارانه ایدیلر جک کوچوک قطعه ده بر نمونه ابن البانک «تلخیص اعمال الحساب» یدر. مختصرأ حساب الهوائی دن باحث الملق اوزره کوستریله جک بر انموذج ده ابوالقاسم ابن السمیع الغرناء طینک «الکافی فی حساب الهواء» عنوانی کتابیدر.

بوندن ماعدا متوازیأ هم حساب هندی هم حساب هوائی قواعدینی شامل الملق اوزره کوستریله جک نمونه لرده واردر. از جمله سکرنجی عصر هجری ریاضیونندن قاضی یحیی بن احمد الکاشینک «لباب فی الحساب» ی بویوله یازلمش بر اثر در که اعمال حسابیه نک هر بری ایچون اولو طریق هوائی بی بعده طریق هندی بی یعنی طریق التخت والترابی ارانه ایدر. [۳]

* *

بر طرفدن شرقه بویله اشارات تسعه وصفر اعانه سیله ترقیم ایدیان اعداد، یعنی کمیات معلومه اوزرینه اجرا اولونان اعمال حسابیه عائد بر علم حساب داخل اولدینی کی

[۱] قاضی علی بن احمد نسوی، حاسب کرخی ایچون بو جلدک ذیلنه مراجعت اولونه.

[۲] بویکی اثرک برنجیسنده ارقام استعمال ایدلمش، حال بوکه ایکنجیسنده اوقامک استعمالی شویله طورسون بوندن بحث بیله ایدلمه مشدر. بو فرقی کورن و حساب الهوائی ایله حساب الهندی آره سنده کی فرقی بیلمین بر مستشرق بو کتابلرک برنده کویا هند اصولک دیکرنده یونان اصولک تعقیب ایدلمش اولدیغنه ذاهب اولمشدر. حال بوکه کتب حسابیه یونانییه و از جمله دیوفانتک کتابنده ده اعداد حروف ایله کوسترلمش اولماسنه نظراً مومالیوک بوندن مقصدی نه اولدینی آکلاشیلامه مشدر.

[۳] ابن الناء، ابن السیسی، قاضی یحیی الکاشینک، محمد بن یحیی جلدک ذیلنه مراجعت اولونه.

و بعده شرقه کچمش بر تعبیر در . فی الحقیقه تاریخ هجرتك آلتنجی و یدنجی عصرینه قدر شرقده یازلمش کتب حسابیه میانده بونامده بر اثره تصادف اولونه ماقده در .

مع مافیه بونامده بر اثره تصادف اولونماسی بونوع حسابك شرقیلیر بیننده، خصوصیه صنعت کتابتدن محروم بولونانلر میاننده، مستعمل اولمامسنی ایجاب ایتمز. بالعکس بو کیفیت حساب «الهوائی» تعبیرینك مقدما اوارلرجه زبازرد اولمادیغی اعلام ایدر .

حساب الهوائی، ارقام و یا حروف عددیه استعمال ایتمکسزین جمع، طرح... کبی اعمال حسابیه اجرا سندن عبارت ایدی که بونك ایچونده اول امرده الك پارمقلرینه و بونلرک اشکال و وضعیاتنه ودها صوکره لری دیگر وسائط مادییه، و یا خود قواعد مخصوصه سنه توفیقاً ذهنناً اجرا اولونان، بعضی ترکیبانه مراجعت ایدیلیر ایدی . ایشته تاریخ علوم، ایلك عصرلرده، شرقده بویولده یازلمش بر حساب کتابی اولقی اوزره بزه یالکیز بر اثر اراشه ایدور که اوده ابوالقاسم المجتبى الانطاکینك «کتاب الحساب بلا تخط بل بالید» نامنده کی کتابیدر .

مؤخرأ عرب ریاضیونی بو حساب الهوائی تعبیرینك معناسنی تعمیم ایدرک اعداد اوزرینه اجرا اولونه جق اعمال حسابیه بی بو عددلره کوره بر طاقم خصوصی قاعده لرك تطبیقنده تشمیل ایشلر؛ و مع مافیه بو قواعدی ایضاح ایچون بر قسیمی کتابلرنده یینه ارقام استعمال ایتشلردر که شو قواعد خصوصییه بو کون اوروپا حساب کتابلرنده «اصول مختصره» [Méthodes abrégées] دینلن اصول مخصوصیه مماثلدر .

ریاضیون شرقیه یه کنگجه بونلر لفظاً افاده اولونان اعداد اوزرینه اعمال حسابیه اجرایی ایچون بو و بوکا مماثل قواعدی بیان ایدن کتابلریز مشلر ایشه ده بونوع حساب کتابلرنده یدنجی عصره قدر «حساب الهواء» و یا «حساب الهوائی» نامی قوللانشلردر .

خلاصه حساب الغبار غربیه مخصوص ونهایت یدنجی عصر هجریده شرقه انتقال ایتمش بر تعبیر اولدینی کبی حساب الهوائی ده یینه غربیه ظهور و بعده شرقه انتقال ایتلش بر تعبیر در . شو قدر که غربیه هم حساب هندیك قواعد عمومیه سنی، هم بو قواعد خصوصییه بی حاوی اولان کتابلرک مندرجاتنه «حساب الغبار و حساب الهواء» نامی ویرلش؛ شرقده ایشه حساب هندیك قواعد معلومه سندن بحث ایدن کتابلره «کتاب حساب الهندی» و کلمات ایله و یا قواعد مخصوصه اعانه سیله ذهنناً اعمال حسابیه اجرا سندن بحث ایدن کتابلره ده ساده جه «کتاب الحساب» دینلمشدر .

شرقه اوچنجی و دردنجی عصرلرده حساب هندی یه دائر پك چوق کتاب یازلمشدر .

ويا « حساب الهندی » دیدکاری کبی غربیلرده « حساب الغبار » ویا « حساب الغباری » نامنی ویرمشلردر. بویکی تعبیر، عینی اصول حسابیه بری شرقده، دیکری غربده ویریلن ایکی اسمدن عبارتدر.

فی الحقیقه بوکون، وقتیه شرق و غربده حسابیه دائر بوناملرله یازلمش اولان کتابلرک مقایسه سیله ده تظاهر ایتدیکی وجه اوزره غربده حساب الغباری دینیلن حساب اساساً شرقده حساب الهندی نامیه شیوع بولان حسابدن باشقه برشی دکلدر. ایلریده بیان ایدیله جکی اوزره عینی اصول حسابیه شرق و غربده ویریلن بواسملرک بربرندن فرقی بری منشاء، دیکرینکده محل استعمال جهتیه ویرلمش اولماسنده در؛ مع مافیه اندلسده بولوحه لره بر چوق سنه دهها مراجعتک سببنی ایضاح ایتکده کوچ برشی دکلدر.

بوسبب، اورالده کاغذک قیمت و ندرتندن عبارتدر: بوکون بیله بعضی کوچوک مغازه لر ایله علی العموم مکتبلرده اعمال حسابیه نك اجرایی ایچون بویه - فقط اوزری تبشیر و یاتوزلو دکل - آردواسلی لوحه لره و یاتبشیر قلملر ایله سیاه تخته لره مراجعت ایدلمکده در. واقعا هجرتک ایکنجی عصری واسطنده بغدادده کاغذ اعمالنه باشلانمش ایسه ده اندلسه بوسنعت آنجق آلتنجی عصر هجریده کیره بیللمش ایدی [۱].

مع مافیه اعمال عادیّه حسابیه یی بویه ارقام واسطه سیله تخته ویا کاغذ اوزرنده اجرا ایتیکله برابر ارقام استعمال ایتمکسزین ذهنناً اجرای حساب ایتک اصولی ده عربلرده من القیم جاری ایدی که بالآخره « حساب بلا تخت » ویا « حساب الهواء » ویا « حساب الهوائی » دینیلن اصول حسابده بوندن عبارتدر.

بو « حساب الهوائی » تعبیری « حساب الغباری » کبی اک اول اندلسده ظهور ایتیش

[۱] بعضی آغاچلرک الیافندن یابیلان خبردن یوشاق و مجلا ورق حالنده کاغذ اعمالی چینیلرک اثر ایجادیدر. قبل المیلاد بر تاریخندن بری چینده معلوم اولان بوسنعت اک اول چیندن سمرقنده انتقال ایتمشدر. شویه که: ۱۳۳ سنه هجریه [۷۵۱ سنه میلادی] سند سمرقنده کتیرلمش اولان چین اسرایی میاننده بوسنعتنه واقف اولانلر بولونماسیله بونلر اوراده کاغذ اعمالنه باشلامشلردر. بعده ۱۷۸ سنه هجریه [۷۹۴ سنه میلادی] سند بغدادده و براز صوکرده ده شامده برر کاغذ اعمالخانه سی کشاد ایدلمشدر. مؤخرأ عربلر واسطه سیله بوسنعت عراق و سوریه دن اولافریقای شمالیه و پلچوق صوکرده اورادن اسپانیا یعنی اندلسه نقل اولونمشدر. اندلسده ایلک دفعه کاغذ اعمالنه ۵۴۹ سنه هجریه [۱۱۵۴ سنه میلادی] سند جاتیوا [Jativa] ده باشلانمشدر. بوعرب کاغذلرینک کافه سی بوکلی پاچاوارلردن اعمال اولونور ایدی. مؤخرأ بوسنعت اندلسدن ایتالیا و فرانسه یه انتقال ایدره رک بوسایه ده کاغذ اعمالی بوکونکی حال مکملیتی کسب ایللمشدر.

اوزرنده یا بیلپور و بونک ایچونده بر قلم ویا میل استعمال ایدیلپور؛ ویا خود اینجه بر طبقه قوم اوزرنده اجرا اولونیورایدی. بوندن دولای ایدی که بالاخره بویولده اعمال حسابیه اجرا سندن باحث اولان اصول حسابیه «حساب التخت والتراب»، «حساب التخت والمیل»، «حساب الغبار» ویا «حساب الغباری» ناملری ویرلمشدی. ایشته سنان بن الفتح الحرانی، و ابونصر محمد بن عبدالله الحاسب الیکلواذینک «کتاب التخت فی الحساب الهندی» نامنده کی کتابلریله ابوالقاسم علی بن احمد المجتبی الانطاکیه «کتاب الحساب علی التخت» و «کتاب التخت الکبیر فی الحساب الهندی» سی انقلابات عصریه دن تاریخ علومک یالکز اسملرینی قورتاره بیلدیکی کتب معتبره قدیمه دندر.

تخت لغتی، تخته کلمه فارسیه سنک معربی اولماسنه نظر آ بوتعبیر، اوزرنده اعمال حسابیه اجرا اولونان اوستی بر طبقه اینجه توز ویا اون ایله مستور تختهلرک استعمالی، عربلرک عجملر واسطه سیله آلمش اولملری احتمالی تقویه ایتمکده در. حساب الغبار تعبیرنه کلنجه سکزنجی عصر هجری به قدر شرقده یازلمش حساب کتابلرنده بوتعبیرک استعمال ایدلمدیکنه؛ و حال بوکه غربده یعنی اندلسده یازلمش حساب کتابلرنده همان عمومیتله بواسمک قوللانیدیغنه باقیلر ایسه تعبیر مذکورک شرقه بالاخره غربدن انتقال ایتدیکنه حکم ایتمک اقتضا ایدر.

اقوام قدیمه میاننده معاملات حسابیه نک بویله اوزرلرینه توز ویا اون سرپلمش تختهلر واسطه سیله [فقط صفر سز اشارات ویا حروفات اعانه سیله] اجرا ایدلیدیکنه شبهه یوقدر [۲]. وقتیلر لاتینلر میاننده مستعمل اولان بوکی لوحه لره و بونلر ایله اجرا اولونان حسابیه «آباق» ویا «آباقوس» نامنک ویرلمش اولماسی ده بونی تأیید ایدر. زیرا اولجدهه بیان ایدلیدیکی اوزره آباق ویا آباقوس کلمه سی توز معنا سنه اولان «آبق» کلمه عبرانیه سندن مشتقد [۳].

ایشته «ارقام هندی» دینلن اشارات عددیه شرقدن غربه یعنی اندلسه نقل ایدلرکن صوکره دخی برخیلی مدت عربلر اعمال حسابیه یی یارلیرله توفیقاً ویا دیگر رسیدن دولای بویله اوزرلرینه توز ویا اون سرپلمش لوحه لر واسطه سیله اجرا ایلش اولملرینه مبتدیر که منشأ هند اولان بو حساب جدیده اندلسیلر «حساب الغباری» ویا «حساب الغبار» نامی ویرمشلر در. خلاصه هنددن اولاشرقه انتقال ایدن حساب وضعیه شرقیلر «حساب الهند»

[۱] سنان بن الفتح الحرانی، ابونصر الکلواذی، ابوالقاسم المجتبی الانطاکی ایچون ذیله مراجعت اولونه.

[۲] غراند - آنسکلوپدی : جلد اول - صفحه ۲۰

[۳] بولکه نک دیگر بر صورت اشتقاقی ده بیان ایدلش ایشهه بوضورت بزه حقیقتدن یک بعد کورولمکده در. کویا آباق قدیم یونانجه ده قاعده سز ماصه ویا لوحه دیمک اولان [Αβαξ] کلمه سندن عبارت اعش؛ و شیمدیکی دامه ویا شطرنج تختهلرینه مشابه اویون تختهلرینه ده بونام ویریلریمش!

ارقام هندیه ایله صفرك استعمالی اوزرینه مؤسس اولان والان بالجمله ملل متمدنه میاننده مستعمل بولونان بواصول حسابی، عربلر يك محق و يك مصیب اوله رق «حساب الهندی» نامیله لسانلرینه نقل ایتیشلردر. مبحث مخصوصنده تدقیق ایدیله چکی اوزره اك اول شرقده حساب هندی به دأثر کتاب تألیف ایدن ابو عبدالله [۱] محمد بن موسی الخوارزمیدر. مع مافیه بو صره لرده و برآز صوکرملری حساب هندی به دأثر برچوق کتاب تألیف ایدلمشدر. از جمله حکیم کندی نامیله معروف ابویوسف بن الصباح «رسالة فی کیفیة استعمال الحساب الهندی» کتابی؛ ابوالفضل عبدالحمید الحاسب، وحاسب اصطخرینک «کتاب الجامع فی الحساب» عنواننده کی کتابلری؛ واحد بن عمر الکرایمی و ابو جعفر بن علی المکینک «کتاب حساب الهندی» اسمنده کی اثرلری شویله جه ابن الندیمک کتاب الفهرسته عطف ایدیله چک ایلك نظرده تصادف اولونان مؤلفاتنددر [۲].

شرقده حساب الهندی نامیله انتشار ایدن بو حساب، نظری دکل بالعکس عملی ایدی. چونکه بو نوع حسابک بیان ایدیلکی اعمالک بر اهینی منحصرأ عربلرک «میزان» نامی ویردکاری تحقیقات عددیه دن عبارت ایدی. حساب الهنیدین بحث ایدن سالف الذکر کتابلرده ده ارقام تسعه و صفر اشارتی یاردیمیه ترقیم اعداد اصولندن باشلانیلهرق اعداد صحیحه نك تضعیف وتنصیفی ایله جمع، طرح، ضرب، تقسیم و جذر مربعلرینک استخراجی، و کسورات عادیه ایله بونلرک جمع، طرح، ضرب، تقسیم و جذر مربعلرینک استخراجی قواعدی بیان ایدیلور؛ و هر بر عملک اجرا سندن استحصال اولونان نتیجه نك دوغرو اولوب اولمادینی آکلاشلمق اوزره میزان دینیلن صور تحقیقیه ده کوستریلیور ایدی.

مع مافیه بو کتابلرک بر قسمنده اعداد صحیحه ایله کسورک جذر مکعبلرینک استخراجی اصولی ارأه ایدیلکی کبی «اربعة المتناسبه» نامیله بلا برهان نسبت و تناسب قواعدی ده اعطا اولونیور ایدی. عادتاً حساب الهندی حال حاضرده اوروپالیرک «حساب هادی» [Arithmétique ordinaire] دیدکلری حسابدن عبارت ایدی.

آنجق کرک اعداد صحیحه به و کرک کسوراته عأد اولان بو اعمال حسابیه - کاغذک قیمت و ندرتندن دولانی - اوزرینه اینجه قوم ویا تباشیر ویا اون سرپلش سیاه تختهلر

[۱] بو ذاتک کنیه سی اکثر کتابده یا کلش اوله رق ابوجعفر اولمق اوزره کوسترلمشدر

[۲] ابو عبدالله محمد بن موسی الخوارزمی، حاسب اصطخری، ابو جعفر المکی، احمد بن عمر الکرایمی ابوالفضل عبدالحمید، ابو یوسف الکندی اینچون ذیله مراجعت اولونه.

المدخل الى الارثماطيقی» نامبرندہ ہو شعبۂ مہمہ یہ دائر کتابلر تألیف ایشلر و خواص اعدادہ [۱] دائر بعضی قوانین دہ کشف ایشلر ایسہدہ مؤخرأ حساب نظرینک بوشعبۂ مہمہ سی تعقیب ایدلمدیکندن مہجور قالمشدر [۲] .

چونکہ دردنجی عصر ہجریدن صوکرہ ظہور ایدن ریاضیون شرقیہ نظرندہ ، حسابدن مقصود اولان غایہ، معلومات مخصوصہ سی اعانہ سیلہ استخراج مجھولاندن عبارت اولدیغندن مومالیہم ارثماطیقینک بوخصوصہ خدمت ایدن دعاویسنی اقتباس و کتب حسابیہ یہ درج ایلہ اکثفا ایشلردر . ایشتہ بونک ایچوندرکہ دردنجی عصر دہ ویا بوندن صوکرہ کلن عصر لر دہ یازلمش اولان حساب و جبر کتابلرندہ خواص اعدادہ دائر بعضی دعاوینک مندرج بولوندیخی کورولمکدہ؛ وبالخاصہ نظریۂ اعداددن یعنی ارثماطیقیدن باحث رسالہ لرہ غایت اندر اولہرق تصادف ایدلمکدہدر . مبحث ارثماطیقینک دردنجی عصر ہجریدہ نہ رادہدہ اولدیغنه دائر بر فکر اجمالی حاصل ایتک ایچون حکیم شہیر ابن سینانک « الشفاء » نامندہ کی کلیاتنک « علم ارثماطیقی » دن باحث اولان رسالہ سنی کورمک کفایت ایدر [۳] .

لوحیسطیقی یعنی حروف یونانیہ اوزرینہ مرتب اصول ترقیم الفبائی ایلہ اعمال عادیۂ حسابیہ دن باحث اولان صنعت حسابہ کلانجہ باب اولدہ بیان ایدیلہ چکی اوزرہ بوصنعی عربلر سوریه و عراقی فتح ایدر ایتزعینأ قبول ایشلر؛ و بوندن صوکرہ حروف یونانیہ یرینہ حروف عربیہ یی اقامہ ایدہرک برنوع اصول ترقیم الفبائی تأسیس، و بونک اوزرینہ بردہ « حساب حمل » تشکیل ایشلردر . فقط آرہ سی چوق کچمہ دن میانلرندہ ارقام ہندیہ نک انتشاری وبالطبع صفرایلہ ارقام تسعہ اوزرینہ مؤسس اولان اصول ترقیم اعشاری و حساب وضعینک استعمالی اوزرینہ بواصولی معاملاتدہ ترک ایدہرک یالکز یونان منجمینی تقلیدأ حسابات نجومیہ یہ حصر ایشلردر . ایشتہ یاقین وقتہ قدر منجمین اسلامیہ میانندہ استعمال اولونان وایلریدہ بر فصل مخصوصدہ بیان ایدیلہ جک اولان « حساب النجوم » ویا « حساب ستینی » عادتا یونانجہ دن مترجم اولان بواصول حساب الفبائینک بر شعبہ سندن باشقہ برشی دکلدر .

[۱] بورادہ موضوع بحث اولان خواص اعداد شہہ سز خواص ریاضیۂ اعداددر ؛ یوسہ اعداد متحابہ ومتباغضہ ایلہ دیگر بعضی اعدادہ عطف ایدیلن ووقیلہ بر علم باطلک موضوعی تشکیل ایدن خواص روحانیۂ اعداد دکلدر .

[۲] ابن خلدون - مقدمہ: فصل - علم الارثماطیقی .

[۳] ابن سینا ایچون ذیلہ مراجعت اولونہ .

قسم اول

علم الحساب

مقدمه

معلومات مجمله

مدخله بيان ايدلديكي وجه اوزره قديم يونانيلرده علم حساب برى نظرى، ديكرى
عملى اولق اوزره ايكي شعبه يه تفريق ايدلمش ايدى . حساب نظرى - كه بالخاصه
« آريتمىطيقى » ناميله معروف ايدى - بوكون « نظريه اعداد » [Théorie des nombres]
ديديكمز شعبه رياضياتك مقدمه سندن باشقه برشى دكل ايدى . حساب عملى يه كلنجه بوده
اعداد صحيحه و كسور عاديه يه عائد اعمال حسابيه دن باحث اوله رق « لوجيسمىطيقى » اسميله
ياد اولونبور ايدى .

علوم يونانيه نك ايكنجى عصر هجرى اوخرنده بين الاسلام شيوع وانتشارينى متعاقب
اسلاملر يونانيلرك حساب نظريسنى مع براهين هندسيه اوقليدسك كتاب الاصولى ايله
برابر كندى لسانلرينه نقل ايتدكلرى كبي مؤخرأ براهين هندسيه يرينه يالكر تحقيقات
عديه ايله اكتفا ايدن بعضى لوجيسمىطيقى نسخهلرينى ده « ارثماطيقى » ناميله عربجه يه ترجمه
ايتشلردر . فى الحقيقه ثابت بن قره [١] ، نيقوماخوس [Nicomaque] ك سالف الذكر
« مدخل الحساب » [Αριθμητική Εισαγωγή] نى « كتاب نيقوماخس فى الارثماطيقى »
ناميله لسان عربيه نقل ايتديكى كبي بو صره لرده حكيم كندى [٢] « رساله فى المدخل
الارثماطيقى » اسمنده بش مقاله اوزرينه مرتب بر كتاب تأليف ايلشدر [٣] . واقعا بوندن
صوكره اوچنجهى و دردنجهى عصرده ابوالعباس احمد بن محمد السرخسى « كتاب الارثماطيقى »
وابوالقاسم على المجتبى الانطاكى « كتاب تفسير الارثماطيقى » و ابوالوفاء البوزجاني ده « كتاب

[١] ثابت بن قره ايچون جلد اولك ذيلنه مراجعت اولونه .

[٢] حكيم كندى ، ابوالعباس السرخسى ، ابوالقاسم الانطاكى ايچون بوجلدك ذيلنه و ابوالوفاء
البوزجاني ايله ثابت بن قره ايچون ده برنجي جلدك ذيلنه مراجعت اولونه .

[٣] تحريات واقعه يه نظرا از ميرلى تئونك مدخل حسابى عربلره انتفال ايتمه مشدر .

اولونان اسملرک حروف ابتدایه سندن آلمشدر . بر عددینی کوسترن رقم یالکیز بر قلم چیز کیسندن عبارت اولدینی کی ابتدای امرده ایکی ، اوچ عددلرینی اراثة ایدن رقلرده بویله ، ایکی اوچ چیز کیدن متشکل بولوندینی ده تخمین اولونمقده در !

« ایشته بویولده ارقامک تاریخ میلادک ایکسجی عصری اواخرندن مقدم هندستانده مستعمل اولدینی مظنون ایسه ده صفری کوسترن 0 اشارتنک منمنای مجهولدر . بونک اول امرده بوش بر محلی افاده ایتک اوزره وضع ایدلمش بر نقطه دن و یا خود آل و پار مقلرایله حساب یاپلدینی زمانلردن قالمه - قاپالی بر آلی کوسترمک اوزره قبول ایدلمش - بر کوچوک دائره دن عبارت اولماسی ده ممکندر . مع مافییه بونلرک کافه سی ظنیاتدن باشقه برشی دکلدر . ارقام مذکور ه نك هندستانده بشنجی عصر میلادینک صوکنه دوغر واستعماله باشلانمش اولدینی ظنی حاصل ایتدیره جک بعضی اسباب موجود ایسه ده بونلری حاوی اولان الکاسکی نسخه محرره لرك آنجق سکزننجی عصرده یازلمش اولمالری ده بوکون بر حقیقت مثبته حکمنده در . »



ها (حب به) = حب به ها به

دستور تقاضایسنه مشابه بردستور بیله موجود اولدینی سویلنمکده در [۱].
ایشته باسقارانک حساب و جبره عائد اولان ایکی رساله سنک محتویاتی بوندن عبارتدر.
ولجده بیسان ایدلدیکی اوزره بورساله لک ایکنجی اوچنجی وحتی دردنجی عصر
هجریده ظهورایدن ریاضیون شرقیه نك آناری اوزرینه هیچ برتأثیری اولامشدر واوله ماز.
فقط ! عجبا باسقارا تاریخ میلادک سکزنجی، طقوزنجی واونجی عصر نده [هجرتک ایکنجی،
اوچنجی، دردنجی قرننده] شرقده ظهور ایدن ریاضیونک آنارینه مطلع اولمادی می ؟
مسئله نك بو جهتک حلنی ده آثار هندیه یی تدقیق ایدن مستشرقین کرامه ترك ایده رز .
یالکز شو نقطه اوزرینه نظر دتی جلب ایلرکه « اصول ترقیم اعشاری اوزرینه
موجود اولان کتابلرک اک قدیمی باسقارانک سالف الذکر کتابیدر . بو اصول ترقیمک
آریا پاتاجده معلوم اولماسی ممکن وهله براهما کوپتانک بیلیمه سی پک محتملدر. فقط باسقارانک
کتابنده اوزمانلر عربلرده مستعمل اشارات عدویه ایله برابر صرفه مخصوص بر اشارت ده
موجوددر. مع مافیه حال حاضرده بواشارانک [ارقام هندیه نك] سکزنجی عصر میلادیدن
مقدم استعمال ایدلمش اولدیغنه دائر بر اثر بولمق ممکن دکل ایسه ده بونلرک استعمالی یدنجی
عصر میلادینک ابتداسنه قدر چیقارتان بر قول حقنده ده شبه و تردد کو سترمکده سبب یوقدر.
بو ارقامک هندده کی منشأی یعنی صورت وزمان ظهوری حلی مشکل وحدذاتنده اجوبه
متناقضیه معروض بر مسئله در. » [۲].

مع مافیه بوبابده اوروپا مورخین علومنه اک محتمل کورونن وعلی العموم اکثریتله قبول
اولونان افکار ومطالعات بوجه آتیدر [۳]:

« اوروپا ایلر میاننده مستعمل اولان وارقام عربیه تسمیه اولونان اشکال ارقامک
منشأی مظلم وپک زیاده موجب مناقشه در. احتمال نظرأ یالکزدرت ، بش ، آتی ، یدی،
سکزن ، وطقوز عددلرینی کو سترمک اوزره استعمال اولونان رقمیلر میلاددن تقریباً ۱۵۰۰ سنه
مقدم، هندستانک شمال طرفلرنده مستعمل اولان هند - افغان لساننده بوعددلره تخصیص

[۱] بوقاریدن بری بیسان اولونان مواد کوز اوکنه کتیر یکنجه انسان باسقارانک حقیقه،
بولوندینی زمان ومکان [اون ایکنجی عصر وهندستان] ایچون، فوق الداده برریاضی اولدیغنه قناعت ایدبور؛
واکر اوروپا مستشرقین مدقبنک شهادتلی اولاسه مومالیه نسبت اولونان شو کتابک اون سکزنجی
عصرده برساخته کار طرفندن ترتیب ایدلمش اولدیغنه حکم ایده جکی کلپور !!

[۲] روز - بول - تاریخ ریاضیات جلد اول - صحیفه : ۱۶۱

[۳] » » » صحیفه : ۱۹۲

ریاضینک اعمال عمومیہ سندن بحث ایدہ جکنی خبر ویرمش و بونک ایچون حروف ابتدائیہ ویا کلمات مختصرہ دن عبارت برده اصول اشارت استعمال ایلشدر. شویله که : باسقارا علامت جمع اوله رق ایکی مقداری یان یانه یازمش؛ و علامت طرح اولوق اوزره مطروحک امثال رقمک اوسته بر نقطه وضع ایتشدر. فقط ضرب ایچون هیچ بر علامت قوللانماشدر. مساوات و غیر مساواتی تمام کله لریله افاده و حاصل ضربی ده باش طرفه علاوه ایتدیکی بر حجا ایله ارائه ایلشدر. بر خارج قسمت ویا بر کسری صورت و مخرجدن عبارت و آلت آلتہ یازلمش ایکی حدله کوسترمش ایسه ده آرد لرینه چیزکی چیزمه مشدر.

باسقارا کمیات مجهوله ایچونده مختلف اشارتله استعمال ایتشدر که بونلرک اکثری، مختلف رنگلرک سانسقریت لساننده کی اسملرینک حروف ابتدائیہ سندن عبارتدر. ذاتاً رنگ کله سنک بولسانده کی معادلی کمیت مجهوله یه اسم انتخاب ایدلشدر. کمیات معلومه نك اوکنده ینہ بویله بر حرف علاوه ایتش و رساله سنک بر قاچ یرنده کمیات معلومہ یی بوسبوتون حرفلر ایله کوسترمشدر. سانسقریت لسانجه مربع، مکعب کله لرینک ایلك حرفلری بونلره اشارت اتخاذا ایتدیکی کبی «جذر مربع» تعیننک ایلك حرفی ده بر عدد اصمی کوسترمکه مخصوص بر علامت اولوق اوزره قبول ایلشدر.

باسقارا ذوحدود کثیره لری بر کمیتک واکثریا کمیت مجهوله نك قوای متوالیه سنه کوره تنظیم ایلش، وحد مطابق [حد معلومی] دائماً ذوحدود کثیره نك صوکنه براقش؛ و اوکنده کمیت معلومیه مخصوص حرف هجایی قویه کیشدر. معادلاته کلنجه بونده بوسبوتون باشقه برطرز ارائه قبول ایتشدر. شویله که: مومالیه معادله نك طرفینی آلت آلتہ منتظماً یازمش و برطرفده مجهولک بر قوتی مفقود ایسه اونده یازهرق امثالی صفر ایله کوسترمشدر. حل ایلدیکی معادلاتده مجهولارا کثریته امثاللری حاوی بولوندیگی کبی بر مجهولک امثالی ده دائماً او مجهولک عقبنده تحریر ایتشدر.

ایشته بو کبی ایضاحاتی ویردکدن صوکره باسقارا، افادات جبرییه نك جمع، طرح، ضرب، تقسیم، ترفیع، تجذیرینه عائد قواعدی ذکر ایتش؛ و بوندن صوکره ده لیلاواتینده اولدینی کبی صفرك احکامی سوبلشدر. نهایت بر قاچ معادله حل ایتدکدن صوکره جبرک اعمال حسابیه سنه عائد قواعدک بیانیه رساله سنه خاتمه چکمشدر.

فقط بو کتابک متباق باب ویا رساله لرنده جبر و مثلثاته عائد بحثلر مفقود دکلدر. حتی مثلثات دستورلری میاننده :

کتاب اساساً منظوم اوله رق سانسقریت لسانی اوزره یازلمش ایسه ده منشور بعضی حائیه لری ده
 حاویدر . ایشته لیلالاتی [سجاره] نامیه معروف اولان بابک مندرجاتی بوجه آتیدر:
 « اصول ممسحه و اوزان - اصول تعداد و ترقیم اعشاری - اعمال ثمانیه حساب :
 یعنی اعداد صحیح هک جمع ، طرح ، ضرب ، تقسیم ، ترفیع [تربیع و تکعیب] ، تجذیری [جذر مربع
 و مکعب اخذی] - کسورات عادیه - کسورات عادیه هک توحید مخرجی - اعداد کسریه -
 کسوراتک اعمال ثمانیه سی [جمع ، طرح ، ضرب ، تقسیم ، ترفیع و تجذیری] -
 صفره هاند احکام [یعنی $0 + 0 = 0$ ؛ $0 = (0)$ ؛ $0 = \sqrt{0 \cdot 0}$ ؛ $0 = \frac{0}{0}$]

اولماسی] - مسائل حسابیه دن متولد بعضی درجه اولاً معادلات بسیطه سنک حلی - طریق الفرض
والخطا - درجه اولادن معادلات متوافقه - تطبیقاتی - درجه ثانیه دن بعضی معادلاتک
حلی - ثلاثه بسیطه ، ثلاثه مرکبه قاعده لری - فائض بسیط - اسقوانطو - تقسیم غرما -
برقاج موصلمدن آقان صو ایله طولان برحوضک طولماسی ایچون اقتضا ایدن زمانه دائر
مسائل - تناسب علی الولاء عددی - اعداد طبیعیہنک مربرلرینک ، مکمبرلرینک مجموعی -
تناسب علی الولاء هندسی - مثلثلر ایله ذواربعه الاضلاع لره دائر مسائل - محیط دائره
ایله قطری بیننده کی نسبتک قیمت تقریبیه سی - بعضی مثلثات دستورلری - حجم لریک
مساحه لری - درجه اولادن بعضی مسائلک حلی - ترکیباته دائر بعضی مسئله لر . »

باسقارا بورسالمسندہ اور وبالیلرک ارقام عربیہ دیدکری اشکال غباریہ بی وبوکون حساب کتابلرنده موجود اولان جمع، طرح، ضرب، تقسیم قواعدینی تمامیلہ اعطا ایتدیکی کبی ثلاثه قاعده سنندن، بونک بسیط و مرکب اولماسی و مبسوط و یامعکوس بولونماسندن؛ وفائض بسیط حسابندن ده اوزون اوزادی به بحث ایتمشدر. تطبیقاتده ایسه بزم الیوم استعمال ایلدی کمز اصول تعداد و ترقیمی استعمال ایلشدر.

کلمہ جبردن باحث اولان و بجا - غایتا رسالہ سنہ : بورادہ باسقارا اول امرده تحلیل

[۱] هندلیلرجه بر روایت دها واردرکه اوده کویا باسقارانک اوجین [Ujein] ده کی رصدخانه ده براها کویتایه دوغردون دوغرویه خلف اولماسیدر .

بوندن باشقه براهما کوپتا :

$$ع^۲ = م س^۲ - ۱$$

معادله سنده م عددی ایکی عدد تام مربهی مجموعیله افاده ایدلمکجه س ، ع متحولاری ایچون معادله مذ کوره یه توافق ایده جک، صورتده بررقیمت تامه بولمق ممکن اولامایه جغقی ده اثبات ایتشدیر .

براهما کوپتانک معلومات هندسیه سنه کنتجه بونده کی نقصانی جد آشیان استغرابدر: کتابنده ذکر ایلدیکی دعاوی هندسیه نك اکثری محندن عاریدر. واقعا بره نك قائم الزاویه ده فیثاغورث دعاوسی [وتر قائمه مربعتك ضلعین باقین مربعلری مجموعنه مساواتی] اثبات ایدیور؛ و داخل دائره یه مرسوم برمثات وبر ذوا ربعة الاصلاعك ساحه لرینی، ضلع لرینه نابع اوله رق، افاده ایدیور؛ وبر دائره ساحه سنك، ضلع لری نصف قطر دائره ایله نصف محیط دائره یه مساوی اولان بر مستطیلک ساحه سنه معادل اولدیغنی سویلیور ایسه ده محیط دائره نك تعدیلی ایچون اعطا ایتدیکی اصولک نتیجه سی، بزم π ایله افاده ایتدی کمز نسبتك $\sqrt{10}$ عددینه مساوی اولماسنی انتاج ایدیور. هله اهرام، مخروط و سائر نك سطح و حجم لری ایچون ویردیکی دستورلر محندن کلیاً عاری بولونیور !

*
**

ایشته عربلر و علی العموم شرقیلر تاریخ هجرتك ایکنجی و اوچنجی عصرنده هندلیردن ریاضیاته دائر برشی آلمشدر ایسه مطلقاً بو ایکی ریاضینک و یا خود بونلرک خلفلری اولان و هر حالده اونجی عصر میلادیدن اول برحیات بولونان ریاضیونک آثارندن اقتباس ایتش اولمالری اقتضا ایدر. یوقسه بعضی اوروپا مورخین علومنک بیان ایتدیکی کبی اون ایکنجی عصر میلادیده هندستانده برحیات اولان باسقارا [Bhaskara] نامنده بر ریاضینک کتابندن نه خوارزمی، نه ثابت بن قهره، نه ده کرخینک معلوماتی اوله بیلیر. [۱] بونقطه پک مهم اولدیغنی ایچون باسقارا ایله اثرندن بوراده براز بحث ایتمه بی مناسب کوردک :

[۱] بعضی اوروپا مورخین ریاضیونی عربلرک بورساله مندرجاتنه واقف اولدقلرینی ادعا ایتشدر. فقط ایشک دوغرو سنی سویلمک لازم کلیر ایسه روز - بولک دیدیکی کبی بورساله نك محتویاتی حقنده نه مختصراً باسقارانک در ذیله بیلیر؛ نه ده اوزمانلر هندستانجه حسابه دائر معلوم اولان موادک بر خلاصه سندن عبارتدر دبه ادعا اولونه بیلیر. بالعکس هر حالده باسقارانک اونجی و اون برنجی عصر میلادیده یازلش اولان مولفات شرقیه عربیه یی اوقومش اولدیغنه و منابع عربیه طرفندن نقل اولونان ریاضیون قدیمه نك آثاریه اطلاع حاصل ایتش بولوندیغنه عادتاً حکم ایتک ایسته نیایر !

فی الحقیقه بو قاعده یه کوره آرانیلان س عددی یرینه بویله بر ب عددی آله لم که :

$$(۱) \quad \frac{۲}{۲-۲} = س \quad \text{ویا} \quad ۲س = \frac{۲(۲)}{۲(۲-۲)}$$

اولسون . بو حالده یوقاریده کی معادله :

$$۲ع = ۱ + \frac{۲م}{۲(۲-۲)}$$

ویا :

$$۲ع = \frac{۲(۲-۲) + ۲م}{۲(۲-۲)}$$

والحاصل :

$$(۲) \quad ۲ع = \left[\frac{۲+۲}{۲-۲} \right]$$

وبنا برین :

$$(۳) \quad \frac{۲+۲}{۲-۲} = ع$$

اولور که (۲) مساواتنک طرف اولنک بر مربع اولدیفنه شبهه یوقدر . ایشه بوندن آ کلاشیلاجنی اوزره براها کوپتانک یوقاریکی معادله غیر معینه ایچون بولش اولدینی صورت حللر :

$$\frac{۲}{۲-۲} = ع \quad ؛ \quad \frac{۲}{۲-۲} = س$$

(۱) ، (۳) حل عمومیلرندن عبارتدر ؛ فقط بو حل عمومیلری استحصاله وسیله اولان قاعده سابقه نی ناصل بولدی ؟ بوراسنی سویله مه مشدر .

بوراده شایان حیرت بر جهت واردر که اوده بو مسئله نك اون یدنجی عصر میلادیده فرما [Fermat] طرفندن انکلز مشاهیرک ریاضیونندن ووالیس [Wallis] ایله لورد - برونکر [L. Brouncker] . صورولش اولماسیدر. لورد - برونکرک، فرمانک بوسؤالنه ویردیکی جوابلر براها کوپتانک بولش اولدینی صورت حللرک عیندر.

« غایتا » [Ganita] اسمیله معروف بر رساله و جبرایله هندسیه عائد اولان اون سکزنجی بانی « کوتاکا » [Kuttaka] نامنده دیگر بر رساله تشکیل ایدر [۱].

براهما کوپتا حساب رساله سنده رقم نامه هیچ بر اشارت استعمال ایتمه مش و یالکز تناسب و فائض بسیط قاعده لریله بونلره دائر بر طاقم مسائل ذکر ایلشدیر؛ جبرنده ایسه بر سلسله عددیة نك خواص اساسیه سنی بیان و آریابانانك ذکر ایلدیکی عدد حدود و یا مجموع مسئله سنی تکرار ایتیش؛ و امثاللری عدد تام اولقی اوزره:

$$b \text{ س }^2 + 7 \text{ س } + 5 = 0$$

کبی درجه ثانیه دن بر معادله تامه نك اصول حلنی کوسترمش ایسه ده جذر مختته بولونان مقداری دائما + اشارتیه آله رق معادله نك ایکی جذردن یالکز:

$$\text{س} = \frac{\sqrt{7^2 - 4 \times 5}}{2}$$

قیمتی حائز اولاتی اعطا ایلشدیر.

بوندن باشقه براهما کوپتا درجه اولادن بعضی معادلات غیر معینه نك اعداد صحیحه دن عبارت اولان صورت حللری ده بولمش؛ و بوباده ایوم مستعمل اولان اصوله مشابه بر اصول استعمال ایتشدیر. درجه ثانیه دن ده یالکز بر مسئله غیر معینه یی حل ایلشدیر. شویله که: مربع اولمایان بر م عدد صحیح معلومی ایله مربعلری ضرب ایلدیکی و حاصل ضربلرینه واحد علاوه قلندیفی حالده ینه مربع چیقان عددلری آراشدیر. فی الحقیقه مطلوب اولان عددلردن بری س ایله ارئه ایدیلیر و ع^۲ ده حاصل اولان مربعی افاده ایتک اوزره قبول اولونور ایسه مسئله نك مؤداسی:

$$m \text{ س }^2 + 1 = c^2$$

کبی بر درجه ثانیه معادله غیر معینه سنه منجر اولور.

ایشته بومسئله یی حل ایتک ایچون براهما کوپتا بوجه آتی بر قاعده ارئه ایتشدیر: « مطلوب اولان عدد ایچون اوילה بر عدد آمالیبدیر که بو عددك ضعفك مربعی، کندی مربعی ایله م عدد معلومی بیننده کی تفاضلک مربعنه تقسیم ایدیلنجه خارج قسمت عدد مطلوبك مربعنه مساوی اولسون.

[۱] بویکی رساله قولبروق [Colebrooke] طرفندن انکلیزجه به ترجمه اولونورق ۱۸۱۷ ده

لوندرده طبع ایلشدیر

درجهٔ ثانیه معادله سنك جذردن باشقه برشی دكلدر. فقط بومعاده ده م؛ (۲ ب — م) امثالریله ۲ م حد مطلقنك و ۵ جذرينك اعداد صحیحه اولدیغنه ده شبهه یوقدره.

آریاباتا، اعداد طبیعی نك مربعلری مجموعنی تعیین ایچون ده برقاعده ذکر ایتشدركه اوده شوندن عبارتدر: «صوك حد ایله بونك برزیده سنی و برده عدد حدودك ایکی مثلنك برفضله سنی آلکنز. بو اوج عددی یکدیگریله ضرب ایتدن صوکره آلتیده برینی آیر ایسه کز مربعلردن مرکب بر ییغنك حجمی بولورسکنز.»

فی الحقیقه صوك عدد صحیح ۵ ایله کوسترلدیکنه کوره قاعدهٔ مسروده یه توفیقاً بولونان افاده:

$$\frac{(1+5)(1+5)(1+5)}{6}$$

۶

اولورکه بوده:

$$1 + 2 + 3 + \dots + 5$$

مجموعه مساویدر.

بوندن ماعدا آریاباتا درجهٔ اولادن برقسم معادلات غیر معینه نك اعداد تامه دن عبارت اولان صورت حللرینی استحصال ایچون بعضی قواعد بیان ایتمش ایسه ده بوقواعدده اوقدر شایان اهمیت برشی یوقدره. آنجق بعضی معادلات عدویه ایچون بولش اولدیغی جذرلر، اصول تعداد و ترقیم حاضریه واقف اولدیغنه دائر بر ظن حاصل ایتمکده در. کتابك بو قسمه درج ایلدیکی دعاوی هندسیه کلنجه بونلرک قسم اعظمی همان کاملاً صحندن عاریدر. یالکنز محیط دائره ایله قطری بیننده کی نسبته تخصیص ایتسدیکی عدد ۳،۱۴۱۶ مقدارینه معادلدرکه بوده ۹۰ درجه نك جیبینی یعنی نصف قطر دائره یی، ۳۴۳۸ دقیقه اعتبار ایتدیکنه کوره $3\frac{3}{4}^\circ$ لك قوسك جیبینی بوقوسه یعنی ۲۲۵ دقیقه مساوی عدایمه سنك بر نتیجه سیدر.

براهما کو بتایه کلنجه: بوده «براهما — سپهوتا — سیدهانتا» [Brahma - Sphuta Siddhanta] [۱] نامیه وینه منظوم بر کتاب یازمشدرکه بو کتابك ایکی بابی مختصراً حساب، جبر و هندسیه تخصیص ایدلشدر. حسابدن باحث اولان اون ایکنجی بابی

[۱] بو کتابك اسمنك معناسی «براهمانك مسلکی» دیمکدر. چونکه سانسقریت لسانجه سیدهانتا کلمه سی «مسلک» و یا «اصول» معناسه درکه عربلر بونی بر اسم ظنیله سند هند صورتنده نقل ایدهدرک براهمانك مسلک هیئتده «مذهب سندهند» دیمشدر.

اوزره محرر منظوم اثرینی شرح ایدن هند متأخرین ریاضیونی طرفندن «تحلیل جبری» نك
موجدی اولقی اوزره کوسترلمکده در ؛ مع مافیه بو اثرک محتویاتی صاحبک دیوفانتک
کتابی مندرجانه واقف اولدینی ظنی ده حاصل ایلکده در .

کتاب مذکورک منقسم اولدینی درت قسمدن حساب و جبر ایله مثلثات مستویه دن
باحث اولان دردنچیسنده آریاباتا اعداد طبیعییه سلسله سنک بر حد معینه قدر مجموعی ایله
مربعلرینک مجموعنی اعطا ایدن برر قاعده ذکر ایتشدیر . شویله که : مجموعی معلوم اولان
بویله بر سلسله نك عدد حدودینی تعیین ایچون «سلسله نك مجموعنی فضل مشترکک [یعنی
برعدینک] سکیز مثلی ایله ضرب و حاصل ضربه حد اولک ایکی مثلی ایله فضل مشترک
بیشده کی تفاضلک مربعی ضم ایدیکیز؛ و بو مجموعک جذر مربعی آلدقن صوکره بوندن
حداولی ایکی دفعه طرح و حاصل طرحی فضل مشترک ایله تقسیم ایلکیز . بولونان خارج
قسمته واحدضم ایتدکن صوکره نصفی آلیکیز، عدد حدودی بولش اولورسکیز» دیمشدر .
ایشته بویله بر سلسله عددیه نك ۵ قدر اولکی حدلری مجموعی م وحد اولی ب و فضل
مشترکی س ایله کوستریله جک اولور ایسه - اشارات حاضره جبریه کوره - یوقاریکی
قاعدنک مدلولی :

$$\left[\frac{-2 - 8m + (2 - 2)^2}{4} + 1 \right]^{\frac{1}{2}} = 5$$

دستورندن عبارت اولور .

آریاباتانک کتابنک بو قسمنی فرانسزجهیه ترجمه ایدن و متن اصلیمی ایله برابر طبع
ایتدیرن موسیو روده [Rodet] بو قاعده دن بالاستدلال مؤلف آریاباتانک بر درجه ثانیه
معادله عمومیه سنک اصول حلنه واقف اولدیغنه حکم ایتشدیر . فی الحقیقه یوقاریکی افاده ،
حد اولی ب ، فضل مشترکی س ، عدد حدودی ۵ اولان بر سلسله عددیه م مجموعنی
اعطا ایدن :

$$\left(\frac{1 - 5}{4} + 2 \right) 5 = m$$

دستورینک و یاینه اودیمک اولان :

$$m = 5 + (2 - 2) 5 = 5$$

منابع هندیه

هندیلورده، چینیلر کھی کرۀ ارضک کلاسیکی
سکنه سی اولدقلرخی وکافۀ علومک مبادیسی
کندیلری بولدقلرخی ادعا ایتشلردر . فقط
تحریات واقعه و تدقیقات اخیره بوادعالرینک
براساس صحیحه مستند اولمادیغنی و آریانلرک
هندستانی استیلالردن مقدم علم نامه هندیلره
اسناد اولنه بیله جک هیچ برشی بولونمادیغنی
میدانه قویعشدر .

روز - بول

[تاریخ ریاضیات]

مثلاًستادن باحث اولان برنجی جلدده بالمناصبه بیان ایدلدیکی اوزره شرقده کتب
ریاضیه یونانیه نك شیوعی تاریخنه قدر هندستانده ریاضیون نامه باشدیجه ایکی کیمسه ظهور
ایتشدرکه بونلرکده میلادک بشنچی عصری نصف اخیرنده ونهایت آلتنجی عصری اوائلنده
شمال غربی جهتدن ممالک هندیهیه مستولی اولان قبائل آریان بقایاسندن اولدقلری ظن
وتخمین اولونمقدهدر .

بوایکی ریاضی ودها دوغروسی منجمک بری ، آریابانا [Arya-Bhatta] دیکریده
براهما کوپتا [Brahmagupta] در . آریابانانک ۴۷۶ سنۀ میلادیه سنده پاتنا شهرنده تولد
ایتدیکی معلوم ایسهده نه زمان وفات ایدلدیکی مجهولدر . براهما کوپتایه کنججه بونکده تاریخ
تولدی ۵۹۸ سنۀ میلادیه سی اولدینی و اوچین [Ujein] ده کی رصدخانه ریاستنده بولوندینی
روایت ایدلمکدهدر . کرک آریابانا ، کرک براهما کوپتانک آثارندن مثالثه عائد اولان قسملری
اولجه بیان ایدلمش اولدیغندن بوراده یالکز حساب وجیره دائر اولان قسملرخی
نظر تدقیقندن کچیره جکیز :

آریابانا ، که کندیسندن برعصر صوکره کلن براهما کوپتانک اثرنده اسمی اکثریتله
چکمکدهدر ، « آریابانیا » [Aryabhathiya] نامیله [۱] معروف و سانسقریت لسانی

[۱] بو کتابک اوچ اولکی قسمی هیئت عالم ایله مثلثات کرویهدن باخشدر . منظوم اولدق
یازلدینی و عبارده سی غایت مغلق اولدینی جهته آ کلاشلما سی کوچدر . بونک ایچوندرکه برخیلی زمان
ترجمه سنه جسارت ایدیلهمه مش ایدی . ذاتاً مندرجانتدهده اثباتدن اثر یوقدر .

کتابک محتویاتی حقیقه و یریلن شوايض احاطدن ده آکلاشیلاجنی اوزره دیوفانت معادلات معینه ایله معادلات غیر معینه نك اصول حلنی یکدیگر نندن تفریق ایتمه مشدر [۱]. حال بوکه تدریسات حاضر ده معادلات غیر معینه نك اصول حلنی بوسبوتون جبرک دائرۀ شمولدن چیقارلمش؛ و نظریۀ اعدادک بر مبحث مخصوصنی تشکیل ایتمکده بولونمشدر. مع مافیه دیوفانتک آچمش اولدینی شوچیغره بالاخره ریاضیون شرقیه حتی دور انتباهده اوروپاده یتیشن ریاضیون غریبه ده دوام ایلشدر.

مع التأسف دیوفانتک کتاب آریتمیطیقاسنک قدیم یونانستانده علم جبرک تعمیم و ترقیسنه هیچ بر تأثیری اولما مشدر. فقط کتاب مذکور ایکنجی و یا اوچنجی عصر هجریده دیگر کتب یونانیه کبی عربیه ترجمه اولونور اولونماز شرقده پک بویوک بر تأثیر حاصل ایتمش وجداً ریاضیاتک ترقیسنه خدمت ایلشدر.

بین العرب «کتاب ذیوفنطس» نامیله معروف اولان بو کتابک مترجمی کیم اولدینی بیلمنه میورایسه ده اوچنجی عصر هجری اوائلنده نسخۀ عربیه سنک شرقده موجود اولدیغنه بویوکون شبهه ایدیله من: واقعا بعضی مستشرقین و یا وورخین کتاب ذیوفنطسک ترجمه سنی تادردنجی عصر هجری اواسطه ودها دوغروسی ابوالوفاء البوزجانی به قدر تأخیر ایتمکده ایسه لرده بونلرک شومطالعه لرینه صحیح نظریله باقیله ماز. ذاتاً بو کتاب ایکنجی و اوچنجی عصر هجریده لسان یونانیدن عربی به نقل اولونان کتابلر میاننده مترجمی معلوم اولمایان یکانه کتاب دکدر: منالاولس [Ménélaüs] ک «اشکال الکریه» [Les sphériques] سی ایله اوقلیدس [Euclide] ک «کتاب المناظری» [L'optique]، و «ظواهرات الفلک» [Les phénomènes] ی، آریستارخوس [Aristarque] ک «کتاب جرمی النیرین و بعدیم ماه» [Les grandeurs et les distances du Soleil et de la Lune] سی ده مترجملری معلوم اولمایان کتابلردندر.

[۱] دیوفانت مئاه رابعه نك ۱۹ نجی مسئله سنده :

$$س^۲ + س = ۴ س^۲ + ۴$$

کبی بر اوچنجی درجه معادله سی ده حل ایتمش ایسه ده بو معادله برنجی و ایکنجی درجه دن برر معادله به قابل تفریق اولان بر مادلۀ خصوصیه در: تعبیر آخرله معادله مذکورده دن :

$$س (س + ۱) = ۴ (س + ۱)$$

و یا س = ۴ بولاق قولاید.

اولی اقتضا ایدر دیگر طرفدن بو س^۲ — ۶۰ ده برمرابع اوله جغندن بونی ده دیوفانت (س — م) شکلده فرض ایتمش وبالطبع:

$$س^۲ - ۶۰ = (س - م)^۲$$

معادله سنی تأسیس ایدرک :

$$س = \frac{۶۰ + م^۲}{۲م}$$

نتیجه سنی استخراج ایتشدر . ایدی (۱) شرطنه کوره :

$$۱۱ < \frac{۶۰ + م^۲}{۲م} < ۱۲$$

ویا :

$$۱۹ < م < ۲۱$$

اوله جغندن دیوفانت م = ۲۰ فرض ایدرک اولچولرک مجموع عددینی :

$$س = ۱۱ \frac{۱}{۲}$$

وتأدیه اولونان دراخلیرک عددینی ده :

$$س^۲ - ۶۰ = ۷۲ \frac{۱}{۲}$$

بولمشدر . بوندن صوکره دیوفانت توفیقاً بو ۷۲ ۱/۲ دراخلی بی ایکی قسمه تفریق ایتک جهتی قالمشدرکه نظیر نظیره بهر اولچوسی ۸ دراخلی اولان شراب ایله ۵ دراخلی اولان شرابه ویریان دراخلیرک عددی معلوم اوله بیلسون .

شمندی بوقسملردن برینی ومثلاً اولچوسی ۵ دراخلی اولان شراب ایچون دراخلیرک عددینی بر مجهول وفرضاع فرض ایدلم . بوحالده بالطبع :

$$۱۱ \frac{۱}{۲} = \frac{ع - ۷۲ \frac{۱}{۲}}{۸} + \frac{ع}{۵}$$

اوله جغندن :

$$ع = \frac{۳۹۵}{۱۲} \times ۵ = \frac{۷۹}{۱۲}$$

بولونور؛ وبوندن ده اولچوسی ۵ دراخلی اولان شرابدن ۷۹/۱۲ اولچو و دیگرندن ۵۹/۱۲ اولچو آلتدینی معلوم اولور .

و بنابرین :

$$\frac{۷}{۳۲} = س$$

بولونور .

ایشسته دیوفانت س مجهولنک بو قیمتی تام قلمق ایچون ۳۲ ایله ضرب ایتسدکن
صوکره ب ۷ ، مثلثنک اوچ ضلعی ایله ب ه خط منصفی ایچون :

$$۹۶ = ۳۲ \times ۳ = \overline{۷}$$

$$۲۸ = ۳۲ \times \frac{۷}{۳۲} \times ۴ = \overline{۷}$$

$$۱۰۰ = \left(\frac{۷ \times ۴}{۳۲} - ۴ \right) ۳۲ = \overline{۷}$$

$$۳۵ = ۳۲ \times \frac{۷}{۳۲} \times ۵ = \overline{۷}$$

قیمتارینی بولشدرد .

مسئله غیر معینه [۱] . — برکیمسه بر قاج اولچو شراب مبايعه ایتمش ؛ وبوا اولچولرک
بر قسمی سکزر دراختی یه و دیگر قسمی ده بشر دراختی به آلمش ؛ فقط هپسنه بردن
ویردیکی دراختیلرک عددی بر مربع تام تشکیل ایتمش : بر صورتده که بومربعه ۶۰ عددی
ضم ایدیلنجه حاصلی ، مجموع اولچو عددینک مربعنه مساوی اولمش . عجبا هر بر قسمدن
نه قدر اولچو شراب آلمشدر ؟

دیوفانت ، بوکیمسهنک آلدینی ایکی نوع شرابک مجموع اولچوسهنک عددینی مجهول
اتخاذا ایتمشدر که بوحالده شو مجهول س ایله کوسترلديکنه کوره ، مسئلهنک منعلونجه ،
س^۲ — ۶۰ تفاضلی آلمان شرابلرک مجموع بدلی اولان دراختیلرک عددی اولمق لازم کلیر .
جال بوکه مسئله دنده آکلاشیلاجنی اوزره :

$$۸ س < س^۲ - ۶۰ ؛ ۵ س > س^۲ - ۶۰$$

و بنابرین :

$$(۱) \quad ۱۲ < س < ۱۱$$

[۱] بومسئله کتابک مقاله خامسه نک ۳۳ نجی مسئله سپدر ؛

$$\frac{7}{24} = ع$$

قیمتی استخراج ایتشدر . ایسته بو نتایج کوره دیوفانت :

$$\frac{49}{576} = ع^2 \quad ; \quad \frac{9}{16} = س^2$$

کبی مسئله توافقی ایدن ایکی مربع بولمشدر [۱] .

مسئله غیر معینه [۲] . — ضلعاری منطق ونام بر عددایله افاده اولونان بر مثلث قائم الزاویه بولمق مطلوبدر که زاویه حاده لرندن برینک خط منصفی قیمت عددیه جه ینه نام و منطق اولسون ؛

دیوفانتک بو مسئله ویردیکی جواب بروجه آتیدر :

ب ۷ ؛ (شکل ۳) مثنی شرائط مسروده بی حائر و ؛ زاویه سی قائمه اولان بر مثلث اولسون ؛ ب زاویه حاده سنک خط منصفی ده ب ه دن عبارت بولونسون . اگر $\overline{ب ه} = ۵ س$ ؛ $\overline{س ه} = ۳ س$ فرض اولونور ایسه :

$$\overline{ب س} = ۴ س$$

اولور . شمدی فرض ایدلم که ۷ ضلعی ده ۳ عددینک بر مثلنه مساوی ومثلا :

$$\overline{ب ه} = ۳$$

اولسون ؛ بو حالده :

$$\overline{ب ه} = ۳ - ۳ س$$

$$\overline{ب س} = ۴ - ۴ س$$

اوله جغندن ب ۷ ؛ مثلث قائم الزاویه سندن :

$$\overline{ب ه}^2 + \overline{س ه}^2 = \overline{ب س}^2$$

ویا :

$$(۴ - ۴ س)^2 + ۳^2 = (\overline{ب س})^2$$

[۱] دیوفانت یالکیز بر مجهول ایچون اشارت استعمال ایتش ایدی . حال بوکه بومسئله ده ایکی مجهول واردر . بونک ایچون ایکنجی مجهولی اولا ۱ اعتبار ایتش ؛ اصل س^۲ نک قیمتی بولدندن صوکره یرینه قویه رق ۱ ایله کونستریدیکی ایکنجی مجهولی استحصال ایلمشدر .

[۲] بو مسئله کتابک مقاله سادسه سنک ۱۹ نجی مسئله سیدر .

$$\frac{۳۲۴}{۲۵} = \left(\frac{۱۸}{۵} \right) = \left(۲ + \frac{۸}{۵} \right)$$

$$\frac{۱}{۲۵} = \left(۳ - \frac{۱۶}{۵} \right) = \left(۳ - \frac{۸}{۵} \times ۲ \right)$$

اولمق اوزره اراهه ایتشدرد .

مسئله غیر معینه [۱] . — ایکی عدد مربع بولمق مطلوبدرکه بونلرک حاصل ضربنه بری ویا دیکری ضم اولوندینی حالده حاصل اولان عددلرینه برر مربع اولسونلر ؟ دیوفانتیه توفیقاً مطلوب اولان مربعلری $س^۲$ ، $ع^۲$ ایله کوستردلم . بو حالده شرائط مسروودیه کوره :

$$س^۲ ع^۲ + ع^۲ \quad \text{ویا} \quad (س + ۱) ع^۲$$

$$س^۲ ع^۲ + س^۲ \quad \text{ویا} \quad (ع + ۱) س^۲$$

مجموعلری ده برر مربع اولمق لازم کلیر . طبیعیدرکه بونلردن برنجیسنک مربع اولماسی ایچون بهمه حال $س^۲ + ۱$ مجموعنکده مربع اولماسی لازمدر . ایشته دیوفانتیه مربع اولماسی لازم کلن بو $س^۲ + ۱$ افاده سنی $(س - ۲)^۲$ کبی برمربع شکندده آله بیلجه جکیکی سویلش ؛ و بنا برین :

$$س^۲ + ۱ = (س - ۲)^۲$$

معادسنی بالناسیس :

$$س = \frac{۳}{۴}$$

بولشدرد . فقط ایکنجی :

$$\frac{۹ + ع^۲ ۹}{۱۶} = (ع + ۱) \frac{۹}{۱۶} = س^۲ (ع + ۱)$$

افاده سنکده مربع اولماسی اقتضا ایتدیکندن بونک ایچونده :

$$۹ + ع^۲ ۹ = (ع - ۴)^۲$$

وضع ایلش و :

اولور ؛ و بنا برین مسئله نك مؤداسنه توفيقاً :

$$س = (س - ۲۲) + (س - ۲۴) + (س - ۲۷) + (س - ۲۰)$$

معادله سنه دسترس اولونور . بو معادله دن ده :

$$س = ۳۱$$

بولونه چغندن مطلوب اولان عددلر :

$$۹ = ۳۱ - ۲۲$$

$$۷ = ۳۱ - ۲۴$$

$$۴ = ۳۱ - ۲۷$$

$$۱۱ = ۳۱ - ۲۰$$

دن عبارت اولق لازم کليز .

مسئله غیر معينه [۱] . — ايکي مربع مجموعه مساوی اولان $۹ + ۴ = ۱۳$

عددي ديگر ايکي مربع مجموعه تفريق ايتک مطلوبدر ؟

بو مسئله ده دیوفانت « ادا مکه ویران مربعلر $۴ = ۲^۲$ ؛ $۹ = ۳^۲$ در ؛ آرانپلان

مربعلر ده :

$$(س + ۲)^۲ \quad ؛ \quad (س - ۳)^۲$$

شکلرندن آله بيلير « ديمش ؛ و بونک اوزرينه :

$$۱۳ = (س + ۲)^۲ + (س - ۳)^۲$$

معادله غیر معينه سنی تأسيس ايلشدر . شمدي بو معادله غیر معينه ده $م = ۲$ فرضيله :

$$۱۳ = (س + ۲)^۲ + (س - ۲)^۲$$

و بنا برین :

$$س = \frac{۸}{۵}$$

بولدقدن سوکره مطلوب اولان مربعلری :

$$\odot = (\gamma - \gamma) \quad ; \quad \text{م} = (\gamma - \gamma)$$

فرضیه :

$$\odot + \text{ص} = \text{ع} - \text{م}$$

شکلنه ارجاع ایدر ؛ بوندن صوکره :

$$\text{ع} \pm \text{ص} = \text{ل}$$

وضع ایله :

$$\frac{\odot + \text{م}}{\text{ل}} = \text{ع} \mp \text{ص}$$

بوله رق بونك واسطه سیله ع ، ص مجهوللری ایچون برر قیمت استخراج ایلر .
بناءً علیه درجات عالیه دن اولان معادلات غیر معینّه متوافقّه ایچون اراؤه ایتدیکی اصول حل
دیگرلری کبی عمومی دکلدیر ؛ بالعکس بونك ایچون هر مسئله ده تعقیب ایتدیکی اصول
اومسئله نك شرائط خصوصیه سنه تابعدر .

خلاصه دیوفانتك بو کتابده حل ایتدیکی مسائل واستعمال ایلدیکی اصول تحلیل، عمومی
اولمادیغندن پك متنوعدره یالکیز جداً نظر دقتی جالب برجهتی واردرکه اوده بر مسئله ده
مجهولی، دائماً حل ایدمبیله جکی شکل معادله یه سائق اوله جق صورته ده، انتخاب ایتمیسیدر .
مع مافیه معادلاتك جذرلرینی استحصال ایچون استعمال ایلدیکی طرق حیلّه ده دائر بر فکر
حاصل ایتك اوزره بوراده نمونه اوله رق بونلردن برقاقی بروجّه آتی هان عیناً فقط
اصول اشارات حاضریمه توفیقاً درج ایدلمشدر [۱] .

مسئله معینّه [۲] . — درت عدد نام بولمق مطلوبدرکه ، هر نه صورتله آلنیر ایسه
آلنسون هر اوچنك مجموعی مطلقاً ۲۲ ، ۲۴ ، ۲۷ ، ۳۰ عددلرندن برینه مساوی
اولسون ؟

ایشته دیوفانت بو مسئله ده شودرت عددك مجموعی مجهول اتخاذ ایتشدر . بو حالده
مجهول مذکور س ایله افاده اولونور ایسه مطلوب اولان درت عدد صره سیله :

$$\text{س} - ۲۲ \quad ; \quad \text{س} - ۲۴ \quad ; \quad \text{س} - ۲۷ \quad ; \quad \text{س} - ۳۰$$

شکل عمومی‌سند در . دیوفانت بومعادله ب ، ۷ امثاللری صفر اولدینی تقدیرده معادله‌ی تماماً حل ایدیور ایسه‌ده عکسی حالده و مثلاً $m^2 = 7$ کبی بر مربع اولدینی صورتده :

$$e = m^2 + 7$$

و $z = 7$ کبی بر مربع اولدینی تقدیرده :

$$e = 7 + s^2$$

وضع ایدر؛ ومعادله:

$$e^2 = (m^2 \pm 7)(s^2 + 7)$$

شکلنه منجر اولدینی حالده‌ده :

$$e = m^2$$

صورت حانی قبول ایلرکه بوحالاتک هربرنده m حل اولونان مسئله‌یه کوره تخلف ایدن بر امثال عددیدن عبارتدر .

دیوفانتک کتابنده ، دها یوکسک درجه‌دن بعضی معادلات غیر معینیهی انتاج ایدن مسائل‌ده واردر. آنجق بوحالده معادلاتی دائماً اولجه‌تدقیق و حل ایلدیکی اشکال معادله‌دن برینه ارجاعه مساعد اوله‌جق صورتده مسئله‌ی تعدیل ایتدیکی کورولور .
اوج متحوللی معادلات غیر معینه متوافقه میاننده‌ده :

$$e^2 = s^2 + 7 + 7s + z$$

$$v^2 = s^2 + 7 + 7s + z$$

شکلرینی‌ده نظر تدقیق‌دن کچیرمشدر: ازجمله ب ، 7 امثاللرینک هرایکسی بردن مفقود اولدینی حالده بوایکی معادله‌ی حل ایچون برایکی صورت ویاطریق اراؤه ایتمشدرکه بونلردن برینی بورایه نقل ایتک فائده‌دن خالی دکلدر . شویله‌که دیوفانت :

اولا

$$e^2 = 7 + s^2 + z$$

$$v^2 = 7 + s^2 + z$$

معادله‌لرینی طرف طرف یکدیگرندن طرح ایله بوایکی معادله‌ی :

$$e^2 - v^2 = (7 - 7) + s^2 + (z - z)$$

ویا :

(ب - ۷) (س - هـ)

کبی بر ضربك :

$$س - ب - هـ - ۷ - س + ۷ هـ$$

نتیجه سنده ۷ هـ حدینك مثبت اوله جغنی افاده ایتمك ایسه ده دیوفانت بو قاعده بی تطبیق
ایدر كن دائماً ب ، ۷ ، س ، هـ عددلرینی :

$$ب < ۷ ، س < هـ$$

اوله رق انتخاب ایتمكه وقت و اعتنا ایتمشدر !

بو مقدمه دن سو کره کتابك هیئت عمومی سی و یا ده دو غروسی بزه اننتال ایدن پارچه سی
معادلاته منجر اولان مسائل عددیه نك حلنه حصر ایدلمشدر . كتاب ، درجه اولادن
بر مجهولی بر معادله بسیطه بی و درجه ثانیه دن بر معادله ذو حدینی حل ایتمك ایچون اقتضا ایدن
قواعدی تماماً جامعدر . درجه ثانیه دن لاعلی تعیین بر معادله نك حلنه عائد قاعده ایسه
غائب اولان مقاله لك برنده مندرج اولسه کر کدر . بوندن ماعدا درجه ثانیه معادله سی :

$$س^۲ + ۷س + س = ۰$$

شکلنده اولدینی صورتده طرفینی ب ایله ضرب ایتمدیکی - و حال حاضرده یا بلدینی کبی -
طرف اولی مربع تام قلدینی ده ظن و تخمین اولونمقدردر . بر معادله نك جذر لری منفی
و یا اصم ظهور ایتمدیکی صورتده او معادله بی « غیر ممکندر » دهر ك رد ایتمدیکی کبی درجه
ثانیه معادله سنك جذر لرندن یالکیز بریله اکتفا و حتی هریکی سی مثبت اولایینی حالده دخی
دائماً [جذریه نك او کنده کی اشارتی + آله رق]

$$س = \frac{\sqrt{۷^۲ - ۴س - ۷}}{۲}$$

جذرینی اعطا ایتمشدر .

مع مافیه حاوی اولدینی مسائل عددیه نك قسم اعظمی ایکی و یا اوچ متحولی معادلات
غیر معینیه یی انتاج ایدن نوعدندر . معادلات غیر معینه ایکی متحولی اولدینی حالده ، اگر
برنجی درجه دن ایسه ، متحوللردن برینه مناسب [منطق و نام] بر قیمت ویره ك دیکرینی
معادله دن استخراج ایدر . فقط کتابنده مندرج معادلات غیر معینه نك قسم اعظمی :

$$ع^۲ = س + ۷س + س$$

[۱]

$$\kappa^{\acute{u}} \bar{a} \bar{\varsigma} \bar{\varsigma} \bar{n} \psi \delta^{\acute{u}} \bar{\epsilon} \mu^{\delta} \bar{a} \bar{i} \bar{\varsigma} \bar{a}$$

ایشته بوايضاحتدن آکلاشیلاجنی اوزره دیوفانتک استعمال ایلدیکی اشارات بر ویا برقاچ کله ایله افاده اولونه جق بر عملی ویا بر فکری مختصراً ارانه ایدن حروف مقطعه دن باشقه برشی دکلدر. بوندن فضله مومالیه بر مسئله نك حلی ائناسنده کمیات اوزرینه اجرا ایلدیکی محاکاتی کلماتله افاده ایتمش ویا لکیز کمیات مجهوله یرینه بو حروف مقطعه یی متنه ادخال ایدیور مشدر. واقعا دیوفانتک بعضی نسخه محرره سنده صحیفه کنارلرنده حاشیه اولارق محاکات جیره نك یا لکیز بو حروف ایله یورودلدیکی ده کورولمش ایسه ده بو حاشیه لرك مؤخرأ [یعنی زماناً دیوفانتدن پك بعید بولونان] قارئین طرفندن علاوه ایدلمش اولدیغنه شبهه یوقدر .

انکلیز مشاهیر ریاضیونندن روزل - بولک دیدیکی وجهه اوزره « مجهولی افاده ایدن برکله یرینه بویله بر اشارت ویا بر حرفك قبول واستعمالی - جبر ایله مألوف اولمایان برکیمسه نك تصور ایده بیله جکی درجه دن قات قات یوکسک - بر اثر ترقیدر . چونکه بویله اشارات خصوصیه استعمال ایتیلر جبرك مشوش اولان محاکاتی پك کوچلکه تعقیب ایده بیلر لر . اکر الفبای یونانی نك هر بر حرفی بر عددی ارانه ایتک اوزره تأسیس اولونان اصول اعداد و ترقیم اولماسه و بو حرف لرك ایجابنده لاعلی تعیین برکیتی کوسو ترمک اوزره استعمالنه امکان بولونسه ایدی ، شبهه سز بوکی بر اصول اشارت ، قدیم یونانیون میاننده دیوفانتدن پك جوق زمان اول ایجاد اولونور ایدی ! » [۲]

دیوفانت ، کتابنک مقدمه سنده بروجه بالا بیان اولونان اصول اشارت حقننده لازم کلن ایضاحاتی اعطا ایتدیکی و — اشارتنه بدل قوللانش اولدینی ψ حرفنک مدلولی تعیین و تعریف ایلدیکی صرمده « بر تفاضلك دیگر بر تفاضل ایله حاصل ضربی بر مجموعه معادل اولدیغی » ده سویلشدر . بو سوزدن مقصدی شبهه سز :

[۱] معادله اخیره عیناً لاتین اشارتیه ترجمه ایدیله جك اولور ایسه :

$$x^3(1) + x(8) - [x^2(5) + 1] = x(1)$$

طرزنده یازاق ایجاب ایدر . شریون بومعادله یی آتیده کوروله جکی اوزره صاغدن صوله دوغرو :

$$\frac{\kappa}{1} \text{ الی } \frac{\delta}{8} - \frac{\mu}{5} \text{ الی } \frac{\psi}{1} - \frac{\epsilon}{1} = \frac{\kappa}{1}$$

صورتنده تحریر ایلمشلدر .

[۲] روز-بول - تاریخ ریاضیات - جلد اول - صحیفه : ۱۱۲

دیوفانت، کتابنه - بوغلمه واقف بر کیمسه یه - استعمال ایلدیکی اصول اشارت ایله قواعد حسابیه یی در خاطر ایتدیرم چک صورتده - مختصر بر مقدمه ایله باشلامشدر . مومالیه اعدادی دیگر ریاضیون یونانیه کی حروف یونانیه ایله اراثة ایتش ؛ و مجهول اولان عددی ینه بر حرفدن عبارت اولان بر اشارتله کوسترمشدر . فی الحقیقه عدد مجهوله دیوفانت [$\delta\acute{\alpha}\rho\iota\theta\mu\acute{o}\varsigma$] نامی ویره رک بونی منفرداً δ و α و بعضاً ϵ ایله و مجتمعاً [یعنی مجهولک امثالی واحدک فوقده اولدینی حالد] $\epsilon\epsilon$ ایله افاده ایتمشدر . مجهولک مربعنه « دینامیس » [$\delta\acute{\upsilon}\nu\alpha\mu\iota\varsigma$] و مکعبنه « کیوس » [$\kappa\acute{\upsilon}\beta\omicron\varsigma$] ، دردنجی قوتنه « دینامو - دینامیس » [$\delta\acute{\upsilon}\nu\alpha\mu\omicron - \delta\acute{\upsilon}\nu\alpha\mu\iota\varsigma$] و بشنچی قوتنه « دینامو - کیوس » [$\delta\acute{\upsilon}\nu\alpha\mu\omicron\varsigma - \kappa\acute{\upsilon}\beta\omicron\varsigma$] والحاصل صوک درجده نظر اعتباره آلدینی آلتنجی قوتنده « کیو - کیوس » [$\kappa\acute{\upsilon}\beta\omicron - \kappa\acute{\upsilon}\beta\omicron\varsigma$] نامی ویرمشدر ؛ و بو صورت تسمیه یه کوره مجهولک مربعنی δ ، مکعبنی κ والی آخره علامات ایله کوسترمشدر . دیوفانت کتابنده کرک مجهولک امثالی ، کرک قوای متوالیه سنی [آلتنجی یه قدر] عدد صحیح اولق اوزره انتخاب ایتمشدر . بوندن باشقه مجهولک امثالی بونک عقبده یازمشدر . مثلاً یونانیلر بیننده ι حرفی اون عددینی و α حرفی ده بر عددینی اراثة ایتدیکی واون بر عددی $\iota\alpha$ صورتنده یازلدینی جهتله دیوفانت ۱۱س، عددینی $\epsilon\epsilon\iota\alpha$ طرزنده افاده ایلشدر . بوندن آگلاشیلاجنی اوزره دیوفانتک مجهول ایچون استعمال ایلدیکی بو اصول اشارت، بردن زیاده مجهولی اراثة یه کافی دکلدر . عدد صحیحدن عبارت بولونان حد معلومله کلنجه بونلر مطلقاً او عدد قدر « موناد » یعنی واحددن مرکب اولدیغندن بر معادله ده بویله بر حد معلوم ویا حد مطلق اوکنده موناد [$\mu\omicron\nu\acute{\alpha}\delta$] اشارتی اولان μ اشارتی قویمشدر . ایشه بوکا بناءً دیوفانت معادلاتده مثلاً بر عددینی $\mu\alpha$ ایله واون بر عددینی ده $\mu\iota\alpha$ ایله اراثة ایتمشدر .

دیوفانت جمع ایچون آیریمجه اشارت قوللانماش ؛ ویا لکنز جمع اولونه جق عددلری یان یانه یازمقله اکتفا ایلشدر . فقط طرح ایچون β اشارتی استعمال ایتمشدر که بو اشارت اوک طرفنده بولونان کیتلرک کافه سنه شاملدر . الحاصل مساواتی افاده ایچونده مؤلف ι حرفی قوللانمشدر . مثلاً :

$$(س^۲ + ۸س) - (س^۵ + ۱) = س$$

معادله سنی دیوفانت کندینه مخصوص اولان اشارات ایله - صولدن صاعه دوغرو - بروجه آتی تحریر ایتمشدر :

یونانیه سی - که تقریباً یکرمی به بالغ اولمقدمه در - یکانه بر نسخه اصلیه ناقصه دن متشعب و بویکرمی نسخه ده تدقیقات واقعیه نظرآ بوجه آتی ایکی صنفه منقسمدر : برنجی صنفه بولونان نسخه لک القدیمی که مادرید کتبخانه قرالیسندده محفوظدر، اون دردنجی عصر میلادیده یازمشدر. ایکنجی صنفی تشکیل ایدن نسخه لرده ینه اون دردنجی عصرک ابتداسنده برحیات بولونان ماقسیم - پلانود [Maxime Planude] [۱] طرفدن ایکی اولکی مقاله سی اوزرینه بر شرح یازیلان بر نسخه دن استساخته ایدمشدر. ایشته ۱۴۶۲ سنه میلادیه سنده واتیقان کتبخانه سنده بولونان بو نسخه مومالیهک شرحلریله برابر قسیلاندر [Xylander] طرفدن لاتینجه به ترجمه اولونمش و ۱۵۷۵ سنه میلادیه سنده بال شهرنده طبع ایدمشدر که دیوفانتک کتابک الک قدیم اولان نسخه مترجمه مطبوعه سی بودر. دیوفانتک کتابک متن یونانیسه کنجه: بوده فرانسه انجمن دانشی ایلك اعضاسندن باشه - دو - مزیریاق [Baehet de Méziriac] طرفدن یکیدن یازیلان لاتینجه ترجمه سی وغایت مهم حاشیه لری ایله برابر ۱۶۲۱ تاریخده طبع ایدمش و بونسخه مطبوعه ۱۶۷۰ ده ایکنجی دفعه اوله رق ریاضی شهر فرما [Fermat] نک اوغلی طرفدن تمثیل قلمشدر. بو ایکنجی نسخه مطبوعه فرمانک اولکی نسخه لردن برینک کنسارینه یازمش اولدینی ملاحظاتی ده حاویدر .

مستشرق مدقق بول تاری به کوره دیوفانتک بوکتابی آز چوق قاریش-یق بر مجموعه مسائل حسابیه دن عبارتدر که ، قسماً اولسون تافیشاغور زلمنه قدر چیقان منابع قدیمه یونانیه نک مستحصلاتی حاویدر. مع مافیه کتاب مذکوره بر جبر کتابی نظریله باقی ایجاب ایدر . زیرا مؤلف آشاغیده کوروله جکی اوزره هم اعمال حسابیه یی افاده ایچون کندینه مخصوص برنوع اشارت استعمال ایتش؛ هم مسائل عددیه یی تحلیل ریاضی ایله حل ایلشدر. بو کتاب حقنده بر فکر صریح حاصل ایده بیلمک ایچون محتویاتندن بوراده بر نبذه بحث ایتک ایجاب ایدر :

[۱] ماقسیم - پلانود ویا ماقسیمس - پلانودس بیزانسنده ، عصرنده امشالی نادر یتیشن مشاهیر محررینددر. مومالیه تاریخ میلادک ۱۲۶۰ سنه سنه دوغرو نیقومدیه دینیلن قدیم ازییت شهرنده تولدایتش و ۱۳۱۰ ده قسطنطنیه ده وفات ایلشدر. عمرینک قسم اعظمی استانبولده برمناسترده تدریس و تألیف ایله کچیرمشدر . پلانودس پک چوق آثار ادبیه یونانیه جمع ایتش و « آنتولوژیا » نامی تخننده یدی مقاله دن مرکب برده کنسایه قولفسیونی وجوده کتیرمشدر . مع مافیه مومالیهک ادبیات و تاریخه عائد ده پک چوق آناری اولدینی کی ریاضیاته دائره محراتی موجوددر. از جمله حساب هندی به داتر [Περὶ ὁρίων καὶ ἀριθμῶν] نامیه ۱۳۰۰ سنه میلادیه سنه دوغرو تألیف ایلدیکی برکتانی ایله دیوفانتک بر نسخه سنک ایکی مقاله سی اوزرینه یازدینی بر شرحی واردر که ۱۶۴۲ سنه سنده کشف اولونان نسخه بونسخه در .

فی الحقیقه قدیم یونانیلردن بزه انتقال ایدن آثار ریاضیه میاننده جبر اطلاقه شایان بر اثر وار ایسه اوده دیوفانت [Diophante] ک آریتمیقا [Arithmetiká] نامنده کی کتایبدر. مع التأسف کتایبک مؤلفی حقنده پک آز معلومات واردر : بو بابه یگانه بیلدیکمز شی، دیوفانتک یونانی الاصل اولماسندن [۱] فقط اسکندریهده متوطن بولونماسندن عبارتدر. مومالیهک هانکی عصرده یاشامش اولدینی بیله مشکو کدر. آنجق بعضی اماراته نظراً دردنجی عصر میلادینک نصف اولنده اسکندریهده برحیات بولوندینی ظن و تخمین ایدلمکدهدر [۲]. بوندن باشقه یونان قدیم «منتخبات آثار» ی میاننده تصادف اولونان منظوم برکتابه سنک مزارک صورتنه نظراً دیوفانتک اوتوز اوچ یاشنده تأهل ایتدیکی، ویش سنه صوکره براوغلی دنیا یه کله رک بونکده قرق ایک سنه یاشادینی بوندن صوکره کندیلی درت سنه دهامعمر اولدینی آ کلاشلمقدهدر که بوحسابه کوره دیوفانت ۸۴ یاشنده وفات ایتمش دیمک اولور [۳].

دیوفانتک بو اثری اون اوچ مقاله اوزرینه مرتب ایسهده بزه یالکزی ایلک آلتی مقاله سی انتقال ایتمش و دیگر یدی مقاله سی طوفان زمان ایله غائب اولمشدر. مع مافیه انتقال ایدن بو آلتی مقاله ده، مندرجاتنه قلم قاریشمش و متنه بعضی جمله لر علاوه لر ایدلمش اولدینی حالده، بزه واصل اولمشدر. بو کونه قدر آریتمیقانک تصادف اولونه بیلن نسخ

[۱] روز - پول - تاریخ ریاضیات - فرانسجه ترجمه سنک جلد اولی - صحیفه : ۱۱۰

[۲] بو تخمین اکثریته کورهدر. بالخاصه کتاب دیوفانتی تدقیق ایدن مستشرق پول - تانری [P. Tannery] بوتاریخی یارم عصر مؤخر بولمقدهدر. هر حالده دردنجی عصر میلادی نصف اخیرنده اسکندریهده برحیات بولونان ثئون [Théon] دن مقدمدر. چونکه ثئون بحسبلی یه دائر یازدینی برشرحده دیوفانتدن بحث ایتمشدر.

[۳] بو صورت تفسیر پول - تانری یه کورهدر. حال بوکه دیوفانت ایچون یونان شاعرلردن بری طرفندن نظم ایدیلن کتایبه سنک مزارک خلاصه سی شودر : دیوفانت عمرینک آلتیده برینی چوجقلمده، اون ایکیده برینی کینجکلده کچیردی؛ متعاقباً تأهل ایده رک عمرینک بیدیه برینی بی سود بر ازدواجده امصار ایتدکدن بش سنه صوکره براوغلی دنیا یه کلدی. بو اوغلی بدرینک نصف عمری مدتجه معمر اولدی. کندیده اوغلنک وفاتندن صوکره درت سنه دهامعمر ایشته بر مسئله حسابیه صورتنده یازلمش اولان بو کتایبه معادله شکله وضع اولونور ایسه :

$$\frac{1}{6}x + \frac{1}{12}x + \frac{1}{7}x + 5 + \frac{1}{4}x + 4 = x$$

بو معادلهده حل اولونور ایسه دیوفانتک مجهول اولان سی ایچون :

$$x = 84$$

بولونور.

زوجاً زوج، زوجاً فرد، فرداً زوج و فرداً فرد تقسیم ایله اعداد اصلیه، و اعداد تامه [۱]، زائده، ناقصه دن ونسبتلرک خواصندن والحاصل اعداد مضلعه، مشکله و مجسمه دن بحث ایدر. آنجق مومالیه بیان ایلدیکی خواص اعدادی اثبات ایتیمه رک یالکمز تحقیقات عددیه ایله اکتفا ایلر. ایکسجی عصر میلادیده ظهور ایدن از میرلی تتون [Théon] ک «آریتمطیق» یه دائر اولان کتابیده کرک محتویات و کرک اثباتجه بوندن پک چوق فرقلی دکلدر. نهایت اوچنجی عصر میلادینسک اواخرنده و یادر دنجی عصر میلادینسک اوائلنده اسکندریه ده بر حیات بولونان دیوفانتک کتابی کلیرکه بو کتاب جبرک قواعد اساسیه سی ایله نظریه اعداده عائد بر چوق مسائل غیر معینه یی حاویدر.

[۱] بوراده اعداد تامه اعداد صحیحه دیمک دکلدر؛ بالعکس اوروپا لیلرک [Nombre parfait] نامی ویردکلری عددلردرکه ریاضیون شرقیه و قتیله بونلره «اعداد تامه» نامی ویرمشلردر. چونکه بزم شوبرقاچ سنه دن بری فرانسزجه سندن عیناً ترجمه ایدره رک «عدد تام» دیدیکمز عددلره اسلافز «اعداد صحیحه» دیمشلا ایدی. ایشته قدامیه کوره اعداد تامه قاسملری بجوعنه مساوی اولان عددلردر. نته کیم آلتی عددی بر عدد تامدر. چونکه قاسملری اولان عددلر، که ۱، ۲، ۳ دن عبارتدر، بجوعی $1 + 2 + 3 = 6$ عددینه مساویدر. یوقاریده ذکر ایلدیکی اوزره اوقلیدس [مثاله تاسعه] بالهندسه، (۲ - ۱) مضروبی بر عدد اصلی اولنی اوزره، :

$$\frac{1-2}{2} = \frac{1-2}{2}$$

حاصل ضربینک بر عدد تام اوله جفنی اثبات ایتشدردر. بوحالده شو دستوره کوره بولونان بروجه آتی عددلرده اعداد تامه دندر :

$$\begin{array}{lcl} 2 = 1 + 1 & \text{چونکه } 2 = 1 - 1 & \text{عدد اصلیدر} \\ 3 = 1 + 2 & \text{» } 3 = 1 - 2 & \text{»} \\ 5 = 1 + 2 + 2 & \text{» } 5 = 1 - 2 & \text{»} \\ 7 = 1 + 2 + 2 + 2 & \text{» } 7 = 1 - 2 & \text{»} \end{array}$$

بالمقابله، قدام قاسملری مجموعی کندندن بوبوک اولان بر عدد «عدد زائد» [Nombre abondant] و کوچوک اولان عددده «عدد ناقص» [Nombre déficient] نامی ویرمشلردر. ایشته قدامیه کوره مثلاً ۱۲ عددی بر عدد زائددر. چونکه قاسملری اولان ۱، ۲، ۳، ۴، ۶ عددلری مجموعی اولان $1 + 2 + 3 + 4 + 6 = ۱۶$ عددی ۱۲ عددندن بوبوکدر. بالعکس ۸ عددی بر عدد ناقصدر. چونکه قاسملری اولان ۱، ۲، ۴ عددلری مجموعی یعنی $1 + 2 + 4 = ۷$ عددی ۸ عددندن کوچوکدر.

[۲] اعداد مضلعه، مستویه و یامشکله، و اعداد مجسمه و یا اهرامیه تعبیرلری ایچون قاموس ریاضیاتک

مطبوع اولان برنجی جلدینک برنجی کراسه سنک ۳۷۰-۳۷۶ صحیفه لرینه مراجعت اولونه.

« کمیات اصمه دن باحث اولان اوننجی مقاله سنده ب، ۷ مقدارلری غیر مشترک المقیاس بر خطی اراهه ایتدیکی تقدیرده :

$$\sqrt{b \pm \sqrt{c}}$$

افاده سیله اراهه اولونه بیلان انواع خطوطک هر برینی تحری و تدقیق و بو انواعک یکریمی بشه بالغ اولدیغی اثبات و کافه سنی تصنیف ایلشدر [۱]. هله بومقاله نك صوکنده مومالیه بر مربک قطرینک ضلعیه غیر مشترک المقیاس اولدیغی اوقدر بسیط بر صورتده اثبات ایلشدرکه صورت مذکوره جداً شایان حیرتدر !

ایشته اوقلیدسک کتاب الاصولک بعضی مقاله لرند مندرج اولان و خلاصه یوقاریده ذکر اولونان مواد، نظریه اعدادک دعاوی ابتدائیه سندن باشقه برشی دکدر . بودعاوی ابتدائیه اعداد تامه ، زائده و ناقصه ایله اعداد مضاعفه ، مجسمه و سائر یه دایر ریاضیون یونانیه طرفندن بولونان معلوماتده علاوه ایدیله جک اولور ایسه قدیم یونانیلرده « حساب نظری » دینیلن شعبه ریاضیه نك هیئت عمومی سی وجوده کتیرلش اولور .

فقط نظریه اعدادی بویه براهین هندسیه اوزرینه ابتنا ایدن یکانه مؤلف اوقلیدسدر . اوندن صوکره کلن مؤلفین یالکیز تحقیقات عددیه ایله اکثفا ایلشدرلرکه بو صنف مؤلفلرک مشهوری ، برنجی عصرده برجیات بولونان نیکوماخوس [Nicomachus] در [۲] . مومالیه «مدخل الحساب» نامیه بر کتاب یازمشدرکه بونک متن اصایسنه دسترس اولونه مامش ایسه ده آلتنجی عصر میلادیده روماده بوئس [Boèce] طرفندن یابیلان لاتینجه ترجمه سی موجوددر . بو کتابده نیکوماخوس اعدادی زوج و فرد و بعده

[۱] متأخرین ریاضیونک صاحب رأی اولان لرندن نسلمان [Nesselmann] ک فکریته نظراً بویکیفیت اوقلیدسک مهارتک اک جلی برهانیدر . وهله جبرک معاوتی و المقسزین بویه بر نتیجه نك الله ایدیله بیلمه سی محال کبی کورونور ایسه ده اوقلیدس بونکا حقیقه بر محاکمه مطلقه ایله دسترس اولدینی قطعی دینیله جک صورتده ثابت اولشدر .

[۲] نیکوماخوس [Nicomachus] فلسطینه ده رازه [Gérasa] قصبه سنده میلادک ۵۰ نجی سنه سنده تولد و ۱۱۰ سنه سنده اسکندریه ده وفات ایتشدر . کندیبی موسوی ایسه ده فیثاغوریون مذهبنه سالک ایدی . مومالیه بالخاصه «مدخل الحساب» [Εισαγωγή αριθμητική] نامیه یازمش اولدینی بر حساب رساله سیله اشتهار ایامشدر . بو کتاب بالاخره آلتنجی عصرده روماده برجیات بولونان بوئس [Boèce] طرفندن لاتینجه ترجمه اولوغش و بوترجه ۱۸۶۶ده لایپزیغ بلده سنده طبع ایدلشدر . بکوچوک کتاب ازمئه قدیمده بک زیاده شهرت بولدینی کبی لاتینجه ترجمه سی ده قرون وسطاده دائمی اعتبارده بولوغشدر . کتابک متن یونانیسی نیکوماخوسک اخلاقی طرفندن بر قاج کره شرح ایدلش ایسه ده مع الناسف بوشرملرک هیج برینه دسترس اولونه مامشدر .

شایان قید در بر صورتی که بواوچ معادله دن برنجیسنک صورت حانی اوقلیدس بالهندسه :

$$س = \sqrt{ب + \left(\frac{ب}{ب}\right)^2} - \frac{ب}{ب}$$

شکلنده ویرمش ؛ وعلی الخصوص :

$$ب س^2 - 7 س + 5 = 0$$

$$ب س^2 + 7 س - 5 = 0$$

معادله لرینک بالهندسه صورت حللرینی ده اعطا ایلشدر. [مقاله سادسه : قضیه ۲۸ و ۲۹]

« اوقلیدسک تناسب نظریاتنه تخصیص ایلدیکی بشنچی مقاله ده استحصال ایلدیکی نتایج هر نوع کیاته قابل تطبیق و بنابرین مقادیر هندسیه ایچون صحیح اولدینی قدر کیات مددی ایچون ده صحیحدر [۲]. » برچوق مؤلفینک فکرینه کوره تناسب نظریه سنی بو صورتله اعطا ایتک نه قدر قناعتبخش بر اصول ایسه اوقلیدسک بو نظریه یی نظریه اعداده مبدأ تخاذ ایله سی ده او قدر جالب دقتدر .

« بالخاصه یدنجی، سکزنجی و طقوزنجی مقاله لرده اوقلیدس اعداد منطقه نظریه سی ایله شتغال ایتشدر. بوراده مومالیه برر خط ایله کوستریلن ایکی عددک قاسم مشترک اعظمی ماصل تعین ایدیله جکنی ارانه ؛ و براز صو کره تناسب نظریاتی اوزرینه مؤسس اولق اوزره کسوراتک ضرب و تقسیم لری اصولی اعطا ایتش وعلی الخصوص :

$$ب \times 7 = 7 \times ب$$

ولدیغی اثبات ونهایت [دائما برر خط ایله کوستریلن] بر قاق عددک مثل مشترک اصغریسی نظریه سنی میدان قویتمشدر .

« هله سکزنجی مقاله یی منحصراً بر تناسب علی الولا اوزره کیدن سلسله اعداده بردها دوغروسى سلسله هندسیه حصرا ایتش و بالخاصه اعداددن بری ویا بر قاقی بر حاصل ضرب ویا مربع ویا خود مکعب اولدیغنه کوره آیری آیری تدقیق ایلشدر .

« طقوزنجی مقاله ده عدد حدودی دردن عبارت اولان بر سلسله هندسیه نك حدلری مجموعی استخراج و بو صورتله اعداد اصلیه نظریه سنی توسیع ایله اعداد اصلیه سلسله سنک غیر محدود

ولدیغی اثبات، ونهایت ۲ (۱-۲) شکلنده بر عددک مضروب لرندن ۱-۲ مضروبی صلی اولدینی حالد عدد مذکورک بر « عدد تام » اوله جفتی بالبرهان هندسی ایضاح ایتشدر .

[۲] بو نظریه قبل المیلاد بشنچی عصرک اوخرنده کنید [قاپو طغانی] ده تولد و دردنجی عصرک واسطنده وفات ابدن قدمای ریاضیوندن اودوکس [Eudoxe] . عائددر .

بو کون بزه بر هندسه کتائبك بويله نظريه اعداددن بحث ايتمه سی پك غریب کورونور؛ فقط اوقلیدسك عددلره بالجبوریه هندسی برر صورت ویردیکی کوز اوکنه کتیریلنججه بو غرابت زائل اولور. فی الحقیقه یوقاریده بحث ایدلیدیکی وجه اوزره قدیم یونانیلرک استعمال ایلدکلی اصول تعداد وترقیم، اعدادك خواصنی تدقیقه هییچ مساعد دکدر. حتی بو اصول خواص اعدادك تدقیقنی دعاوی هندسیه نك تدقیقندن دهامشکل قلمشدر. بونك ایچون ایدی که اوقلیدس کتائنه هندسه مستویه ایله باشلامشدر. بوندن باشقه شوراسنی ده نظر دفته آملیدر که اوقلیدسك ایکنجی مقاله ده استحصا ایلدیکی نتایج هر نه قدر ظاهرأ هندسیه عائد کی کورونور ایسه ده لسان جبر ایله افاده ایلدیله جك، واعدادك خطوط ایله ارئه ایلدیله بیلدیکنی کوستره جك برماهیتده در [۱]. اعدادی بویلّه خطوط ایله ارئه ایتمکدن عبارت اولان بواصول ترسیم - منطق اولسون، اصم اولسون - هر نوع اعداده قابل تطبیق اولان براهینی الله ایتک کی محسنتاتی جامعدر. بو ایکنجی مقاله نك حاوی اولدینی قضایا میاننده کیماتک ضربنده جاری اولان «خاصه توزیع» [Propriété distributive]، خاصه تبادل [Propriété permutative] کی پک یاقین زمانلرده نظر اعتباره آلنان خواصکده برهان هندسیلری واردر:

هله :

$$b(b - s) = s^2$$

ویا :

$$s^2 + bs - b^2 = 0 \quad [\text{مقاله ثانیه - قضیه ۱۱}]$$

ویا خود :

$$s^2 - bs - 7 = 0 \quad [\text{مقاله ثانیه - قضیه ۱۴}]$$

کی درجه ثانیه معادلاننک بالهندسه اصول حلنی احتوا ایدن موادك بو کتایده موجود بولونماسی

[۳] اوقلیدس، قبل المیلاد اوچنجی عصر اوائلنده ظهور ایدن اعظم ریاضیوندندر. فقط حیاته دأثر معلومات همان یوق کبیدر. یالکمزاسکندریه ده برنجی پتوله [بطلمیوس] نك زمان حکومتمنده تدریسائه مشغول اولدینی وازمنه قدیمه نك اک مشهور بر هندسه مکتبنی تأسیس ایتدیکی معلومدر. مؤخرأ علمای عرب مومالیهک صور بلدسندنه تولد ایتش اولدینی روایت ایتشلر ایسه ده بوروایتی تأیید ایده جك دلائل ویا وثائق مقوددر. اوقلیدس بالخاصه «کتاب الاصول» [Les Eléments] نامنده کی کتابی ایله اشتهار ایتشدر. بو کتاب مدت مدیده هردارالفنونده هندسه تحصیل ایچون اساس اتخا ایلش اولدینی کی بو کون دخی ینه انکثرده هندسه تحصیلنه اساس اعتبار اولونمده در. [هندسه دن باحث اولان دردنجی جلد ه مراجعت اولونه.]

[۳] کتاب الاصولک نسخه لری اون بش مقاله اوزرینه مرتب ایسه ده صو ک ایکیسی اوقلیدسک دکدر.

یوقاریده تعریف اولونان اصول ترقیمی اصلاح ایتمک فکرینه دوشسه لر ایدی ، شهسز استعمالی بینلرنده تعمیم ایتیش اولان حروفدن طقوز اولکنی ابقا ایدر لر ، وعقود عشرات ایله عقود ماته مخصوص اولان دیگر حرفلری استعمالدن صرف نظر ایملرلر ایدی . چونکه صفرك استعمالی حالده دیگر حرفله آرتق لزوم قالماز ایدی . بناءً علیه قدیم یونانیلرده حتی جدید فیثاغوریون میاننده ترقیم اعدادا یچون طقوز رقم ویا حرفدن فضلہ سنك استعمال اولونماسی اصول ترقیم اعشارییه ودها دوعروسى حروف ویا ارقامك قیم وضعیه و صفرك وظیفه سنه عدم اطلاعیرینه دلیل قطعی تشکیل ایدر .

بو نقطه ده براز زیاده جه اصرار ایتدیکمرك سببی ایلمیده کوروله جکی اوزره کچن اون طقوزنجی عصرده اوروپاده طقوزرقم ایله صفرك استعمالی اوزرینه مؤسس اولان اصول ترقیم حاضرک اختراعنی بعضی غیر تکشانك اسکندریه جدید فیثاغوریوننه وحتی قدیم آتیه افلاطونیوننه قدر عطفه جسارت ایتیش اولمالریدر [۱] .

*
*
*

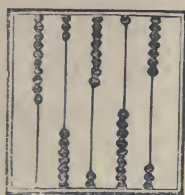
آریتمیطیق به کلنجه عادتاً بو ، ریاضیونه مخصوص بر علم ایدی : نسبت و تناسبدن باشلایهرق نظریه اعداده منتهی اولان بو شعبه حسابک دعاویسی براهین هندسیه اوزرینه ابتنا ایدیلمیر ؛ حال بوکه لو جیسطیقینک قواعد و ضوابطی ساده جه بر تحقیق ویا میزانه کچیشدیر یلیر ایدی . آریتمیطیقیدن باحث اولمق اوزره یونانیلردن بزه انتقال ایدن ک قدیم کتاب ، قبل المیلاد اوچنجی عصرده اسکندریه ده بر حیات بولونان اوقلیدس [Euclide] ک کتاب الاصولیدر . فی الحقیقه کتاب الاصول هم بر هندسه کتابیدر ، هم بر نظریه اعداد کتابیدر . چونکه کتاب مذکورک حاوی اولدینی اون اوچ مقاله دن ایلك درت مقاله سی ایله آلتنجی مقاله سی هندسه مستوییه ، اون برنجی ، اون ایکنجی واون اوچنجی مقاله لری هندسه مجسمه یه منحصر در [۲] . بشنجی مقاله سی ده هر نوع گیاته [عددی ویا هندسی] مخصوص اولمق اوزره تناسب نظریه سنی حاوی ویدنجی ، سکزننجی ، طقوزنجی ، او تنجی مقاله لرینه کلنجه بونلرده نظریه اعداددن باحثدر . [۳]

[۱] بو ذوات فرانسه مشاهیر ریاضیونندن شال [Chasles] ایله کندیسنه تابع اولانلردر که باب اولده ارقام هندیه بمخنده بونلردن براز بحث ایدیه جکدر .

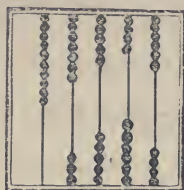
[۲] روز - بول - تاریخ ریاضیات - جلد اول - صیفه ۶۰ - ۶۱ .

[۳] اون اوچنجی مقاله برنوع لاحقه حکمنده در . عادتاً اولکی ایکی مقاله یه ادخال ایدیه جک اولان دعاوی بی حاویدر .

کله جکندن و حال بوکه اوراده آلتی یووارلقدن زیاده بولونمادیغندن شو آلتی یووارلق



(شکل ۲)



(شکل ۱)

آشاغی ایندیریلهرک آشاغیده کیلر اونہ ابلاغ ؛ و متعاقباً کافه سی یوقاری یه چیقارلدقدن صوکره بونلر طاقیه یوقاری یه چیقارلدیغنه علامت اولمق اوزره ایکنجی تلدن ده بریووارلق آشاغی ایندیریلیر. ثانیاً ایکنجی تلک یوقاریسندہ قالان اوچ یووارلقدن ایکی عددی دها آشاغی یه ایندیریلهرک عشرات رقی ده عدد اولک عشرات رقنه ضم اولونور. ثالثاً اوچنجی تلک یوقاریسندہ بش یووارلق بولوندینی و حال بوکه ایکنجی عددک مات رقی اولکنه ضم ایچون یوقاریدن یدی یووارلق ایندیرمک اقتضا ایدہ جکی وبشی یدی یه اکمال ایچون دها ایکی یووارلغه لزوم کوروله جکی جهتله اول امرده بو بش یووارلق کاملاً ایندیریلهرک آشاغیده کیلر اونہ ابلاغ ایدیلیر. کافه سی یوقاری یه چیقاریلهرق متعاقباً یدی نی اکمال ایچون لازم کلن مقداره بدلاً ایکی یووارلق ایله دردنجی تلک یوقاریسندہ بولونان یووارلقدن ده بری تنزیل قلنیر ؛ و الحاصل دردنجی تلک یوقاریسندہ قالان آلتی یووارلقدن ۳ عددی دها ایندیریلهرک عددین معلومینک احاد الوف رقلری ده یکدیگرینه ضم ایدیلیر. ایشته بوکبی عملیاتدن صوکره (شکل ۲) ده کی صورت حاصل اولورکه بونک آشاغی طرفلرنده یووارلقلر ، صاغدن اعتباراً : ۳ ، ۹ ، ۲ ، ۷ اولماسیله مجموع مطلوبک ده ۷۲۹۳ اولدینی کورولور .

شومالدن آ کلاشیلاجنی اوزره بو آلت واسطه سیله اعدادک جمعی کمال سهولت ایله اجرا اولونور ایسه ده ایکی عددک طرحی عینی سرعتله اجرا اولونه ماز [۱] .
برقوم میاننده اعمال حسابیه نک اجرایی ایچون بو طرزده آباقوسک استعمالی اوقوم نزدنده اصول تعداد اعشارینک مؤسس بولوندیغنی ارائه ایدرایسه ده اصول ترقیم اعشارینک موجودیتنه دلالت ایدہ من .

تته کیم قدیم یونانیلرده طقوز اشارت و یا حرف و برده صفر اشارتی ایله اصول ترقیم یوقدر : دها آچیقجه سی بو اصولی کشف ایدہ مه مشلردر . برده اکر یونانیلر

[۱] تفصیلات سائرہ سی ایچون قاموس ریاضیاتک آباقوس [آباقوس] کله سنه مراجعت اولونه .

مع مافیه نه بویه بر آلتك تعريف و توصيفنه ، نده علم حسابك بوقسم عمليدسنگ قواعدينه دائر قديم يونانيلردن بزه هيچ بر اثر انتقال ايمه مشدر .

ظن اولونديغنه كوره اقوام قديمه مياننده جمع ، طرح كبي اعمال اوليه حسابيه يا اوستنده موازي اولوق ويا ستونلر بولونان برتخته اوزرينه قونولمش چاقل طاشلري ويا اوزرينه توز سربلش برتخته اوسته اشارت ايديان چيزكيلر واسطه سيله اجرا ايدلديكندن بويه برتخته يه «آباق» [Abaque] ويا آباقوس [Abacus] نامي ویرلمشدر . چونكه «آبق» لغتي لسان عبرانیده «توز» ديمكدر [۱] . آباق دنيلن آلت اساساً پك قديمدر . يالكز مرور زمانله شكلي تحول ايتش وقرون وسطاده نهايت مستطيل برچار چيوه دن عبارت برصورته كيرمشدر كه بوچار چيوه نك داخلنه طولاني اينجه تللر كرلمش وشوتللك هر برينه ده اوزرعدد اوافق تخته يووارلق كچيرلمشدر . ايسته بو طرزده بر آلت آباقوس ناميله قرون وسطاده ، لاتينلر مياننده پك مستعمل ايدى . برصورتده كه بر چوق زمان آباقوس اسمي علم حسابيه علم اولمش ايدى [۲] . بوكون آلت مذكوره روسيه دن ماعدا اوروپا حكومتلرينك هيچ برنده مستعمل دكل ايسه ده ايران ، چين و مغولستانده آلآن قوللانلقده در [۳] .

بو آلتده (شكل ۱) صاغدن برنجي تل آحاد ، ايكنجى تل عشرات ، اوچنجى تل مات ، دردنجى تل آحاد الوف والى آخره خانه سى مقامنه قائمدر . بونكه مثلا ۳۵۶۴ عددينى كوسترملك لازم كلسه ، اولا يووارلقلارك كافه سى يوقارى يه قالديرلدق دن صوكره صاغده كي برنجى تله ۴ ، ايكنجى سينده ۶ ، اوچنجى سينده ۵ والحاصل دردنجى تله ۳ عدد يووارلق آشاغى يه اينديريلير كه بوجه ايله (شكل ۱) ده كي صورت حاصل اولور . شمدي بوصورتله افاده اولونان عدده ديكر ۳۷۲۹ كبي برعددى ضم ايتمك ايجاب ايتسه ، اولا صاغده كي برنجى تلدن يوقايردن آشاغى يه ۹ يووارلق اينديرملك لازم

[۱] بالاخره مغرب عربلري بويه اوزرينه توز ويا اون سربلشمش تخته اوزرنده فقط ارقام هنديه ايله اجراى حساب ايلديك لردن «حساب الغبار» و «ارقام الغبار» تعبيرلري بورادن ظهور ايتمشدر . [ارقامدن باحث اولان باب اوله مراجعت اولونه]

[۲] بونامده اولان كتابلرك المشهورى فيبوناچى [Fibonacci] ناميله مشهر له وئار . دو- پير [Léonard de Pise] ك ۱۲۰۲ سنه ميلاديه سنه يازمش اولدينى «الجبر والمقابله» دن باحث كتابيدركه عنوانى [Liber abaci] در . برده اون دردنجى عصر ميلادى اوائلنده فلورانسده تولد ايدن وكويا بوصله نك موجدى اولدينى روايت ايدلن پول آباقو [Paul abaco] نك اسمنك دلالت ايلديكي معاده آباقوسجى يعنى محاسب پول ديمكدر ، چونكه كنديسنك ، معلومات حسابيه سيله اشتهاى وظن اولونديغنه كوره جبر ايله ده اشتغالى بوصورتله تسميه سنه سبب اولمشدر .

[۳] مع هذا بوكون دخى اوروپا صبيان مك تبلرنده [Boulier compteur] ناميله استعمال ايلدكده در .

بز، شبه سز، یونانیلره - حتی پاپوس و اوتوکیوس -
بیله - صورت تکون و تفکر لری کندیلرینی
نظریات حسابیه سوق ایتیش اولسه دخی
اوله طقوز رقم و بر صفر ایله ترقیم اعداد
اصوانی اختراع ایتکه مقتدر اولامابه جقلرینی
ظن ایتک کی برحقارنده بولونقدن کندمزی
پک بعید کورورز . چونکه بونک ایچون
فوق العاده برذکایه لزوم یوقدر . اوزکا که
دور انحطاطک لاتینلرینه، هندیلره، عربلره
والحاصل بوتون آباتوس علماسنه صاته جق
قدر کندیلرنده موجود ایدی . فقط بونک
ایچون وجودینه لزوم کورولن ذکا دکل،
بلکه دماغک، صورت تشکله تابع اولان،
بر استعداد مخصوصی ایدی !!!

غرانر - آسفلیری

بوکون « حساب » [Arithmétique] اسم عمومی تحتینده یاد ایتدی کمز علم، قدیم
یونانیلر میاننده ایکی شعبه منقسم ایدی : برنجی شعبه صرف اعمال حسابیه دن باحث
ایدی که بوکا قدما یونانیون « لوجیسطیق » [Λογιστική] نامی ویرمشلر ایدی .
ایکنجیسی، واصل مهمی، خواص اعداددن باحث اولان « علم الاعداد » ایدی که صرف
نظری اولان بوشعبه ده قدیم فیثاغوریون « آریتمیق » [۱] [Αριθμητική] تعبیر ایتشلر
ایدی . بو ایکی شعبه نك قدیمآ بربرینه هیچ تعلق یوق ایدی .

لوجیسطیق دنیان شعبه ده منحصر آ جمع ، طرح ، ضرب ، تقسیم کی اعمال حسابیه
اوکره دیلیر، و بو اعمال بالخاصه چوجقلره تعلیم ایدیلیر ایدی . ریاضیون بوشعبه ایله مشغول
اولماز لرایدی؛ عادتاً بونلرک نظر لرنده لوجیسطیق ریاضیاتدن معدود دکل ایدی . بر درجه ده که
بوکون بوقسم حسابک قدیم یونانیلر ده نه صورتله تعلیم ایدلیدی بیله معلوم دکلدر . فقط
هر حالده آباتوس طرزنده بر آلتک اصول حسابده پک چوق دخلی اولدیغنه شبهه یوقدر .

[۱] بو ایکی کله دن ایکنجیسی عربلر « ارتماطیق » صورتنده کندی لسانلرینه نقل ایتشلر
ایسه ده « لوجیسطیق » ی استعمال ایتمه مشلر در .

$$\mu\epsilon\alpha \quad \lambda\delta \quad \iota\delta$$

یازارلر ایدی .

شوقدرکه جداول فلکیهده یالکیز هرستونک باشنه درجه ، دقیقه ، ثانیه کلهلریزک مقابلهلری یازلمش بولونه جغدن آرتق هرعدک یانسه بواشارتلر وضع اولونماز ایدی . آنجق هراییکی صورتده بوش قالان برخانه ویاستونه بر $\bar{o}$ اشارتی وضع ایدرلر ایدی که بوده عادنا بوشانی کوسترن برنوع صفر ایدی . ننه کیمریاضیون یونانیه ۴۵۰ درجه ، ۰۰ دقیقه ، ۱۴ ثانیه یی :

$$\mu\epsilon \quad \bar{o} \quad \iota\delta$$

صورتنده افاده ایدرلر ایدی . کسورات ستینهده بوش قالان خانیهی کوسترمک ایچون قبول اولونان بوصفر اشارتی [oudev] یعنی هیسچ برشی کله سنک ایلک حرفی اولان $\bar{o}$ عطفدن عبارت ایدیسهده بو حرفک اصول ترقیمده ۷۰ کی برده قیمت عدیه سی اولدیغندن بوندن تفریق ایچون اوزرینه برده کوچوک چیزکی چیزلر ایدی . یوقاریده کی سلسله ستینهده واحدی کوسترن α حرفک اوزرینه ، مخر جده ۶۰ اولمادیغنی افاده ایچون ، بوبله $\bar{o}$ اشارتی قونولماسی ده بو اساسه مبنی ایدی .

بوندن باشقه منجمین ، کسورات ستینهک جمع ، طرح ، ضرب و تقسیم ایچون برطام قواعد بولمشلر ایدی که بو قواعد عام هیئت تحصیل ایدنلره آریجه تعلیم اولونور ایدی [۳] . ایشته ریاضیون یونانیه میاننده هر نوع مسائل حسابیهده مستعمل اولان اصول ترقیم بوندن عبارت ایدی .



- [۱] موریتز-قانتور [M. Cantore] [Mathematische Beiträge etc] نامنده کی اثرینک ۱۲۱ نجی صحیفه سیله مابعدینه مراجعت اولونه .
- [۲] [Delambre] ک «تاریخ هیئت قدیمه» نامنده کی کتابنک جلد ثانیسنک «یونانیلرک حسابی» سرلوحه لی بحثنه مراجعت اولونه .
- [۳] «اصول حساب بالاخره شرق منجمندهده انتقال ایتشدرکه ایلریده «حساب النجوم» منجمنده بر نیده بیان ایدیلجه جکدر .

مقرله ویا آباقوس [۱] دینلن بر آلت واسطه سی ویا کرات جدولی اعانه سیله اجرا اولونور. و غروسی سویلنمک لازم کلیر ایسه، بویه بر اصول ترقیم ایکی عددک مجموع ویا تفاضلی یاخود حاصل ضرب، حاصل تقسیمی و الحاصل بونلر اوزرینه اجرا اولونان بر عمل حسابینک نتیجه سنی ضبطه خدمت ایدر؛ یوقسه بو عملک اجراسنه دلالت ایده مز.

کسوراته کلنجه بونلری ده یونانیون شمیدیکی کبی آرملری برافنی چیز کی ایله تفریق یلمش صورت و مخرج شکلنده دکل، بالعکس بر سطرده اوله رق بر برینی متعاقباً یازارلر. یالکیز میانلرینی بر آز آچارلر ایدی. نته کیم $\frac{1}{17}$ کسرنی $\alpha \beta$ طرزنده افاده ایدرلر ایدی. آنجق کسرك صورتی واحد اولدینی تقدیرده - بونوع کسوراتک کثرت استعمالنه یئنی - بر سهولت اولق اوزره یالکیز مخرجنی یازارلر و اوزرینه بر () اوستون اشارتی قویارلر ایدی. نته کیم δ' ، ϵ' حرفلری نظیر نظیره $\frac{1}{4}$ ، $\frac{1}{5}$ کسرلرینه دلالت ایلر ایدی. برده منجمین حسابات فلکیه ده نصف قطر دائرة ایله زاویه لرك درجاتی ویا زمانی کلدنایلردن انتقال ایتدیکی اوزره اصول ستینییه توفیقاً تقسیم ایلدکلرندن بونلر بالخاصه :

$$1, \frac{1}{(60)}, \frac{1}{2(60)}, \frac{1}{3(60)}, \frac{1}{4(60)}, \frac{1}{5(60)}$$

سلسله متناقصه سنی ارائه ایتک اوزره بر اصول بسیطه وضع و قبول ایتشلر ایدی که اوده نظایر نظیره :

$$\alpha^0, \alpha^I, \alpha^{II}, \alpha^{III}, \alpha^{IV}, \alpha^V$$

دن عبارت ایدی.

اوستنه α^0 اشارتی قونولمش اولان برنجی حد، واحدی یعنی نصف قطر ایسه آلتشده بر جزئی، زمان ایسه ساعتی و زاویه ایسه درجهی و دیگر اوزرلرینه I ، II ، III ، ... اشارتلی وضع ایدیلن حدلرده نظیر نظیره نصف قطرك اجزا ویا زاویه ویاخود زمان جنسندن دقیقه، ثانیه و ثالثه پی افاده ایلرلر ایدی. ایشته 45 درجه، 32 دقیقه، 14 ثانیه پی افاده ایچون صولدن اعتباراً :

$$\mu \epsilon \alpha^0 \quad \lambda \theta \alpha^I \quad \iota \delta \alpha^{II}$$

ویا مختصراً :

[۱] آباقوس ویا آباکوس دینلن آلنلره داتر ایلریده براز معلومات و بریله جکدره. فقط شمیدن شونی سویلنمک اقتضا ایدر که قدمای یونانیونک استعمال ایلدکلری آباقوس [$\lambda \theta \alpha \xi$] حقنده کی معلوماتر بک ناقصدر.

M^1	M^2	M^3	M^4	...
۱,۰۰۰,۰۰۰	۲,۰۰۰,۰۰۰	۳,۰۰۰,۰۰۰	۴,۰۰۰,۰۰۰	
M^5	M^6	M^7	M^8	...
۱۰,۰۰۰,۰۰۰	۲۰,۰۰۰,۰۰۰	۳۰,۰۰۰,۰۰۰	۴۰,۰۰۰,۰۰۰	

عقودی تشکیل اولونمش ایدی . مع مافیه بو اصول تحریر بعدالمیلاد اوچنجی عصرک نهایتنه دوغری براز تعدیل ایدلمشدر . میریاد، ایلک ایکی حرفی اولان M^u ایله کوسترلمکه و اوستنه یازیلان حرفلرده صول طرفنه ترقیم ایدلمکه باشلانمشدر [۱] . اعداد سائریه کلنجه بونلرده عقوده آریلهرق هر برینه عائد اولان حرفلر ایله بویوکندن باش-لانیلهرق صرهمیله صولدن صاعه دوغری - افاده ایدیلیرایدی . مثلاً ۶۲۳ عددی ۶۰۰ ، ۲۰ ، ۳ اولق اوزره : $\chi\kappa\gamma$ ، و ۸۰۴۲ عددی ده ۸۰۰۰ ، ۴۰۰ اولهرق $nM^u\mu\delta$ صورتنده افاده اولونور ایدی .

ایشته میریادی کوسترن M حرفی ده داخل اولدینی حالد جمعا یکریمی سسکز حرف ایله یونانیلر یوزبیکه قدر بالجله اعدادی افاده ایده بیلورلر ایدی که بوده احتیاجات عادیه ایچون کافی ایدی . زیرا یونانیلرک کرک طول ، کرک وزن ایچون استعمال ایلدکلری ستاد [Stade] و تالان [Talent] ناملرنده کی واحد قیاسیلر بو کون ممالک متمدنده مستعمل اولان متره و غرامدن قات قات بویوک ایدی .

بو آنه قدر ویریلن ایضاحاتدن آکلاشیلاجنی اوزره اولایونانیلرک قبول ایلدکلری شو اصول ترقیمده ارقام مقامنه قائم اولان حروفک قیمت وضعیه سی یوقدر . بناء علیه برقاچ حرفک یازیانه یازماسندن حاصل اولان برعدد، او حرفلرک دلالت ایلدکلری عقودک مجموعنی ارئه ایدر . دهآ آقیقجه سی قدما یونانیونک قبول ایلدکلری اصول ترقیمده حقیقی صفر موجود دکلدیر . ذاتاً صفر اولسه ووظیفه سی ده بیلنسه ایدی ، بویله یکریمی سسکز حرف ویا اشارته لزوم قالمازدی . چونکه برصفر ایله برابر طقوز حرف ویا اشارت بالجله اعدادی افاده کافیدر .

نائیا بویله بر اصول ترقیمه کوره یازلمش اولان اعداد صحیحهنک بیله اعمال حسابیه سی میخانیکی [۲] اولق اقتضاییدر . تعیر آخرله اعدادک جمع وطرح ، ضرب و تقسیم ، یا الک

[۱] بوتعدیل اجرا ایدن - ظن اولوندیفته - کوره بعدالمیلاد اوچنجی عصر اوآخرنده بر حیات بولونان دیوفانت [Diophante] در .

[۲] بو اعمالک ، ترقیم اعدادک معاوتی اولقمزین استحصال اولوندیغنی افاده ایچون بالضروره بوراده میخانیکی تعیری استعمال ایدلمشدر .

فقط بو اصولده لا اقل یکرمی یدی حرفه لزوم کورولدیکی و حال بوکه الفبای یونانی یکرمی درت حرفدن عبارت بولوندیغی جهتله شونقصانی ا کمال ایچون بر حرفک آخر کلمتده مستعمل اولان شکلی ایله استعمالدن ساقط اولمش دیگر بر حرفی بونلره علاوه و اوچنجی حرفی ده فیکه لیلرک الفباسندن استعاره ایتشلر ایدی [۱]. شویله که : بوبکرمی یدی حرفی بوجه آتی آلتیرینه موضوع :

α	β	γ	δ	ϵ	ζ	η	θ	
۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
ι	κ	λ	μ	ν	ξ	$\omicron$	π	ρ
۱۰	۲۰	۳۰	۴۰	۵۰	۶۰	۷۰	۸۰	۹۰
σ	τ	υ	ϕ	χ	ψ	ω		ϵ
۱۰۰	۲۰۰	۳۰۰	۴۰۰	۵۰۰	۶۰۰	۷۰۰	۸۰۰	۹۰۰

اعدادی اراثة ایتک اوزره قبول ایتشلر و بیک ایله دهها یوقاریسی ایچونده احادی اراثة ایدن حرفلرک آلتیرینه « ۱ » حرف یونانیسنی علاوه ایده رک :

α_1	β_1	γ_1	δ_1	ϵ_1	ζ_1	η_1	θ_1	
۱۰۰۰	۲۰۰۰	۳۰۰۰	۴۰۰۰	۵۰۰۰	۶۰۰۰	۷۰۰۰	۸۰۰۰	۹۰۰۰

سلسله عقودینی تشکیل ایتشلر ایدی. اون بیک عددی ده « میریادس » [Myriades] نامیله بویوک عددلر ایچون واحد اتخاذ اولونهرق M حرفیله کوستریلیر ؛ وقاچ کره اون بیک افاده ایتک مطلوب ایسه اونی اراثة ایدن حرفده اوزرینه تحریر ایدیلیر ایدی که بو صورتله :

M^α	M^β	M^γ	M^δ	...
۱۰,۰۰۰	۲۰,۰۰۰	۹۰,۰۰۰	۱۰۰,۰۰۰	

[۱] بو اوچ حرفدن برنجیسی ۶ عددینی کوسترن « ۶ » « سیغما » شکلدرکه « ۵ » حرفک آخر کلمتده یازیلان صورتیدر. ایکنجیسی « قاپا » نامیله یاد اولونان حرفک « ۶ » شکلدرکه ۹۰ عددینی کوسترمک اوزره وضع ایدلشدیر ؛ الحاصل اوچنجیسی الفبای یونانییه بوسبوتون یابانجی اولان « سامی » نامیله یاد اولونان « ۷ » حرفیدرکه ۹۰۰ عددینی اراثة ایلرک اوزره قبول اولونلشدیر.

مدخل

منابع یونانیه

هر حالده عربلرك، معلومات اولیه بی یونانیلر
ایله هندلیلردن اقتباس ایلدش اولدقلری
شك وشبهه دن آزاده در؛ ودنیه بیلیرکه «علم
العرب» بومعلومات اوزرینه بنا ایلدشدر .

روزل - بول

[تاریخ ریاضیات]

قدیم یونانیلرده ترقیم اعداد — اصول ترقیم القبائی : صفرك و قیمت وضعیهك فقدانی —
صفر ستینی — قدیم یونانیلرده حساب — آریتمطیق — لوجیسطیق — قسم نظری : نظریه اعداد —
انواع اعداد، قسم عملی : اعمال حسابیه، بوقسمك اهمیتزلکی — اوقلیدس — اوقلیدسك كتاب الاصولی
هم علم هندسه، هم علم اعداد کتابیدر — كتاب اوقلیدسك مندرجاتك مختصراً تشریحی — نیقوماخوس
و مدخل حسابی — ازمیری ثون و كتاب حسابی — دیوفانت — علم جبرك منشأی — دیوفانتك كتاب
حسابك مندرجاتی — قدیم یونانیلرده اشارات جبریه — مسائل معینه و غیرمعینه — بعضی صورت
حللر — قدیم هندلیرده حساب و جبر — آریاباتا و آریاباتیا نامنده کی کتابی — براها کوپتا و کتابی —
اصول تعداد و ترقیم اعشاری — باشقارا، باشقارانك «لیلی واتیاه» نامنده کی رساله می — و بجاغانیا
نامنده کی رساله سی — ارقام هندیه و حساب هندی یه دأثر معلومات تاریخیه — ارقام هندیه و صفرك
استعمالی اوزرینه مؤسس حساب هندی — اليوم مستعمل اولان اصول ترقیم و بولكا مبنی اولان
حسابك منشأی .

قدیم یونانیلرك اصول تعدادی اعشاری ایدی. اصول ترقیملرینه كلنجه بونك ایچون
فیکه لیلری تقلیداً، بردن طقوزه قدر اولان عقود احاد ایله اوندن طقسانه قدر عقود
عشرات و یوزدن طقوز یوزه قدر اولان عقود ماته کندی القبالرنده صره سیله برر
حرف تخصیص ایتشلر؛ و بوضورتله برنوع «اصول ترقیم القبائی» تأسیس ایلدشلردی. [۱]

[۱] یونانیلرده بو اصول قبل المیلاد اوچنچی عصرده وضع و قبول ایلدشدر . بوندن اول
یونانیلرك استعمال ایلدکاری اشارات عددیةك بجمزده تعلق اولمادیغندن بالطبع بوراده ذكرینه ده
لزوم کوروله مشدر. مصراق ایدنلر یونان قدیم علم آثار عتیقه سندن بحث ایدن کتابلره مراجعت ایتسونلر.

بو آثارك كافه سنی كوزدن كچیره رك هیئت عمومیه سندن بی طرفانه بر حکم چیه ارمقده
مشكلدر . چونكه مستشرقینك كافه سنیك بر ماده حقنده کی رأی و مطالعه لری دائمًا بر
مرکزده دكلدر . باخصوص بونلر میاننده ، مع التأسف تعیرندن عاجز قالدیغمز ، بر غیرت ایله
یازلمش اولانلری ده واردر . بناءً علیه بوجلدده . در میان ایتدیكمز مواد حقنده بر آرز فضلہ
تفصیلات اعطاسنه و براهین ابرازینه لزوم كوردك ؛ و بوجهتله بعضی مسائلی - متحمل
اولمادیغنی بیلدیكمز حالده - محضاً حقیقتك تظاهری ایچون تطویلہ مجبوریت حس ایلدك .
مقصدمن حقیقتی ، عرق و دین تأثیر اتندن آزاده قلمقندن عبارت اولدیغنی ایچون بوقصورمن
ارباب انصاف نزدنده چوق كورولمز صابرز . برده بوجلدك محتویاتی ایکی قسمه تفریق
ایلدك : برنجی قسمده بالخاصه علم حسابدن ، ایکنجی قسمده ده علم جبردن بحث ایدیه جكز ؛
وینه اسملری كچن ریاضیون شرقیه نك ترجمه حالرینی هر قسمك نهایتنه تذیل ایلیه جكز .

و من الله التوفیق

صالح زکی

ل ۲۳ مارت سنه ۱۳۲۹



افادهٔ مرام

« آثار باقیه » نك بوندن اول نشر اولونان برنجی جلدنده مثلثاتك ، بالخاصه مثلثات كرویه نك، شرقده نه صورتله ظهور ونه وجه ایله ترقی ایلدیکنی تدقیق ایتمش؛ وبوتدقیقمزده دائماً بری هندستان، دیکری یونانستان اولمق اوزره ایکی منبع قدیم معارفی نظر اهمیتدن دور طوتمامش ایدك . حساب وجیردن باحث اولان بو جلددهده ینه عینی مسلکی تعقیب ایده جکز : تعیین منشأ ایچون، شرقده حساب وجبرك شیوعندن مقدم ، كرك هندستانده ظهور ایدن ریاضیونك آثارینی، كرك قدیم یونانیلردن عربلره انتقال ایله ین کتب حسابیه ینی نظر تدقیقدن کچیره جکز. آنجق اعتراف ایتلی یزكه، بوتدقیق، مثلثاتده اولدینی قدر بوراده قولای دکلدر . چونكه قدیم یونانیون میاننده مثلثات نامنه همان هیچ برشی موجود اولمادینی بحسطنيك شهادتیه ثابت اولدیغندن تعیین منشأ جهتی ساده جه کتب قدیمه هندیه نك تدقیقنه منحصر قالمش ایدی .

واقعا اوروپا مورخین علومندن برقسمنك، مثلثاتك اختراعی بعضی قدما ی یونانیونه واز جمله هیپارخوس [۱]، بطالمیوس [۲] وحقی آپولونیوسه [۳] اسنادایتدکری کورولمش ایدیسده بو اسناداته اهمیت ویرلمش ایدی . چونكه بو طرز اسناداتك کافه سنك اساسی ، فرضیاتدن عبارت اولدینی بدیهی وفرضیاتكده حقایق منته قارشیسنده حکمی اولامایه جنی طبیعی ایدی. یالکز بوبابده پك ایلری کیدن بعضی مشاهیرك اقوالی، حقایق منته ایله برر تضاد تشکیل ایتك اوزره ، فصل باشلرینه سرلوحه اتخاذا ایدلمش ایدی . دیگر مورخین ریاضیون طرفندن درمیان اولونان نظریات ومطالعات وعلی الخصوص مثلثاته قدیم یونان کتب هیثیه سنده برمنشأ بولمق ایچون صحیفه لرطولوسی یازیلان فرضیات وخیالات قاله بیله آلتامش ایدی .

فقط حساب ایله جبر بحثنده اوروپا مستشرقینی ایله مورخین علومك بیانات ونشریاتی بولنره مقیس دکلدر . مومالیهم بوبابده حقیقهٔ جدی تدقیقاتده بولونمشلردر . معافیله

[۱] دولامبر [Delambre] - تاریخ هیئت قدیمه - جلد اول - صحیفه : ۲۴۵

[۲] هوفر [Hoeffer] - تاریخ ریاضیات - طبع ثالث - صحیفه : ۲۵۳ - ۲۵۶

[۲] پول - تانری [Paul Tannery] - هیئت قدیمه یه دأثر تحریات - صحیفه : ۶۹-۶۰

اتنا بر باقیم

محتویاتك بعضی قسماری دارالفنون عثمانیده قونفرانس صورتنده ویراشدر

محرری

صالح ذکی

عربلرده تاریخ ریاضیاتك خطوط اساسیه سی
بزجه معلومدر ؛ فقط بر چوق نقاط
خصوصیه سی واردرکه تدقیق و تحقیقه محتاجدر.

روز — بول

[تاریخ ریاضیات]

جلد ثانی

حساب و جبردن باحثدر

مطبعة عامره — استانبول

۱۳۲۹



صواب	خطا	سطر	صحیفه
بتانی	بتانینک	۲ -	۱۵۱
کرویلری	رویلری	۳	۱۵۳
۸۲۶	۸۲۱	۶ -	۱۵۷
رفاقتنه	رفاتنه	۱	۱۵۸
معتضدک	معتضدک	۱ - [نوطه]	۱۵۸
موما الیه	موما الیه	۱ - [نوطه]	۱۵۸
کنایه در	کتابه در	۱ - [نوطه]	۱۵۸
ادخال [بو تعبیر	ادخالی [بو تعبیر	۵ -	۱۵۹
اقامه اولوندیغنه واقف اولمادیغی	اولمادیغی	۹	۱۶۰
تحریر	اتحاف	۲ -	۱۶۸
اقاویل	اقادیل	۳ - [نوطه ده]	۱۷۴
الفلزات	الفلزات	۷ -	۱۷۶

صواب	خطا	سطر	صفحه
۱۳۰	۱۳۰	۱	۱۱۷
بطریق برهانی	[اولوغ بکدن نقلاً] بطریق برهانی		۱۲۱
وبان جیب برهانی جداول را	[] وبان جیب برهانی این جدول		۱۲۱
دقیقه درجه	درجه دقیقه		
۱ ۳	۱ ۲	۱۰	۱۲۸
۶ ۱۲ ۸	۶ ۱۲ ۳	۱۱	۱۲۸
دقیقه درجه	ثالثه		
۳۷ ۱۴ ۴۲ ۱	۱ ۴۲ ۱۴	۱۴	۱۲۸
دقیقه	دقیقه		
۳۲ ۲۱ ۰۴ ۰۰ ۵۰ ۲۶	۳۲ ۲۱ ۰۰	۲۰	۱۲۸
قاضی	۱۶ - [نوطه ده] ابن قاضی		۱۳۳
بوکا مشابه بر دعوائی	(شکل ۱۲) ده کی نقطه سیله ۷ نقطه سی بینی بر خطاه وصل ایدیه جکدر		۱۳۴
۳ امثاله	۲ - [نوطه ده] بو دعوائی		۱۳۵
۰,۰۳۴	۳ امثاله	۷	۱۳۷
۰,۰۰۲۷۱۱۲۱	۰,۰۲۴	۱۲	۱۳۷
چوق زمان	۰,۰۰۱۷۱۱۲۱	۱۴	۱۳۷
Regio	چوق	۷ -	۱۳۸
باشلامش ایدی؛ بر صورتده که	Regio	۱ [نوطه ده]	۱۴۱
بولمش	باشلامش؛	۴	۱۴۱
برنار	بولمش	۵	۱۴۱
Les pneumatiques	برنارد	۱۸	۱۴۲
Aristote	Ees pnemmatiom	۹	۱۴۳
مع مافیه	Aristotte	۱۱	۱۴۳
Apollonius	مع مافیه	۱۳	۱۴۳
روایتنه	Appolonius	۷	۱۴۳
et sphericis	روایتده	۲	۱۴۴
اشبیلیه شهرنده	et Sphricis	۱۹	۱۴۴
	اشبیلیه ده شهرنده	۱	۱۵۰

صحیفہ	سطر	خطا	صواب
۳۹	۱۲	طرفندن	طرفندن
۴۲	۱۵	یا ایکی	- یا ایکی
۴۳	۱ -	عبارت ایدی	عبارتدر
۴۴	۶ -	آلمشار ایدی.	آلمشاردر.
۵۵	۵ - [نوطہده]	ویا	وبعدہ
۸۳	۷	زاویہ لر	زاویہ لر جیبیری
۸۶	۲ [نوطہده]	حاضر لالتمش	حاضر لالتمش
۹۶	۱۴	مماسلرک	مماسلری
۹۷	۱۱	ایتملرشددر	ایتملرشددر .
۹۸	۱ -	مماس ۷ =	مماس ۷ =
۱۰۰	[شکک آلتندہ]	[شکل ۳۷]	[شکل ۳۸]
۱۰۱	۴	ا کتفا ایلش	ا کتفا ایلین
۱۰۶	[سرلوحہده]	غیران	غیراند
۱۰۹	۲	بورادہ کی دستورک حداسنہ (۳) رقی وضع ایدیله جکدر	
۱۰۹	۲	خامسہ	خامسہ [۳]
۱۰۹	۶	و بالطبع فقرہ	و بالضرورہ فقرہ
۱۱۰	۵	$\left(\frac{۱۶}{۴۲}\right)$	$\left(\frac{۱۶}{۳۲}\right)$
۱۱۳	۱۹	۰,۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۱۷۴	۰,۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۱۷۴
۱۱۳	۲۰	نقصان	فضله
۱۱۴	۲۳	[۱] اشارتی ۱۱۵ نجی صحیفہده [۱] رقیلی نوطہیہ راجعدر.	
۱۱۵	۶	ایدی [۱]	ایدی
۱۱۵	۱۴	یوقدر	یوقدر [۱]
۱۱۵	۱۴	بورایہ تصحیح ایدیان [۱] رقی ۱۱۴ نجی صحیفہده کی	
		[۱] اشارتلی نوطہیہ راجعدر .	
۱۱۵	[۱] نجی نوطہده: تکثیر دائرہ	تکثیر دائرہ	
۱۱۵	[۲] نجی نوطہیہ «میرم چلبی - دستورالعمل وتصحیح الجدول» افادہ سی علاوہ		
		ایدیله جکدر .	

خطا و صواب جدولی [*]

صواب	خطا	سطر	صحیفه
هیئیه	هیئتیہ	۱	۴
هیئیه	هیئتیہ	۴	۷
واسطه سیله	وسطه سیله	۸	۷
م ط صه مثلث	م ط صه کبی بر مثلث	۴ -	۹
قائم الزاویه سنده	قائم الزاویه ده	۴ -	۹
هیئیه ده	هیئتیہ ده	۳	۱۲
تأییداً تصحیح	تأیید و تصحیح	۴	۲۰
قوس - وتر	قوس و تر	۱۸	۲۰
بونلری	بونلرک	۸	۲۳
۷ وتری	وتری	۱۱	۲۳
بر	بر	۱۵	۲۳
[۳]	[۴]	۵	۲۴
معروف بولونان	معروف اولان	۱۷	۲۵
۲۱۱ سنه هجریه	۲۲۱ سنه هجریه	۷	۲۹
المروزینک	المروذینک	۱۶	۲۹
اواسطنه	ابتدالرینه	۱	۳۰
مثلاثی	مثلثات	۳	۳۱
ایدیله جک اولور	ایدلمش	۴	۳۲
ایله دیکر بر	ایله بر	۷	۲۳
اوده	مذکور	۳ -	۳۳
کورولدیکی	کورولدلیکی	۲	۳۴
مذکورده بی	مذکرده بی	۹	۲۹
اولدیغنی	اولدیغنی ده	۱۰	۳۹

بوزلردن باشقه كشف الظنونده تعين اوقانه مخصوص د الكواكب الدرية في البنكومات
الدورية» - «خلاصة الاعمال في مواقيت الايام والليال» ناملرنده ايكي اثرى اولديني كورولمشدر.

ذيلك صوكى



تجدده مائل اولدینی کورولور : حیاتنده هیچ بر حادثه سماویه کچمه مشدرکه نظر دقتی جلب ایتمه مش و کندیسنی اجرای تدقیقه سوق ایلمه مش اولسون. تأسف اولونورکه فعالیتنی صرف ایچون نه زمین نه ده زمان کندیسنه مساعد بولونما مش؛ وتشکر اولونورکه معهود عریضه اوزرینه آلات و ادواتیله برابر چاه رصده دفن ایلمکدن کندیسنی قورتاره بیلمشدر!

تقی الدین ۹۹۳ سنه هجریه [۱۵۸۵ سنه میلادی] سنده استانبولده ارتحال دار قرار ایلمشدر .

صاحب ترجمه نك ریاضیات و هیئته دائر اولان آناری بروجه آتیدر :

۱ — « دستورالترجیح لقواعدالتسطیح » نامیله ۹۸۴ سنه هجریه سنده تألیف اولونمش بر رساله سی وارددرکه خواجه سعدالدین افندی نامنه اتحاف ایلمشدر . بو رساله بسیطه ترسیمه عائد قواعددن باحثدر .

۲ — « بغیة الطلاب من علم الحساب » نامیله حساب دائر بر رساله سی موجوددر .

۳ — « سدرة المنتهی الافکار فی ملکوت الفلک الدوار » نامیله رصد جدید عثمانیک تأسیسندن تاریخ هدمنه قدر اجرا ایلدیکی رصداته بناء تنظیم ایلش اولدینی بر زیجی وارددر . بو زیج هیئتندن باحث اولان جلد مزه مأخذ اولان کتب معتبره دندر . زیج مذکورک یکانه نسخه تامه سی نور عثمانیه کتبخانه سنده ۲۹۳۰ نومروسی تحتنده محفوظدر .

۴ — « ریحانة الروح فی رسم الساعات علی مستوی السطوح » نامنده ۹۷۰ سنه هجریه سنده نابلسده منصب قضاده بولوندینی صروده تألیف ایلش اولدینی - بسیطه ترسیم واعمالندن باحث - بر کتابی وارددر .

۵ — قونیهده سعید افندی نامنده بر منجمک ترک سندن یدعاجزی به کچن « خریده الدرر وفریده الفکر » نامیله ۹۹۲ سنه سنده تألیف ایلدیکی بر کوچوک زیجی وارددرکه بونک مندرجاتک بعضی نقاطی مثالندن باحث اولان بو جلدده موضوع بحث اولمشدر .

[۱] عطائی بوقعه بی بروجه آنی حکایه ایندرکه مسائل فنیهده دخی اسلافک طرز معتاد لرخی ترک ایتمه دکلرینه بر دلیلدر :

بعده علوم ریاضیه و فلکیاتده ماهر ونجوم وهندسه ده افاعیل عجیبه به قادر (۱) اولغین آغر زعامت ایله منجم باشلقده قراروکوک بخت سیاری سرمنزل اولدن عرض دیدار ایتشدی . « الحاله هنده ارصاد متقدمینه خلل مشاهده اولونوب تقویم بارینه کبی منسوخ العمل اولغه قریب اولمشدر؛ ارباب تقویم، رصد جدیده محتاج ویده اصحاب زیج وارصاد مانند چئم صاد (!) مترصد اخر اجددر» دیو وکلای سلطنته عرض اولوندقده طغوز یوز سکسان یدی نارینخنده که اوائل دولت مراد خانیدر . طوپخانه اوستنده اولان قله جیلده چاه رصد پیدا ایلیوب مصرفی میریدن ادا اولونمشدی .

مدرسه لوده مدرسه ایتش ؛ و نابلسه نیابتده بولونه رق عهد سلطان مراد ثالثه استانبوله کلمشدر. استانبوله اول زمان حامی اهل معارف اولان معلم سلطانی خواجه سعدالدین افندی به انتساب ایتش و چوق کچمه دن معلم مشارالیه ک داخل دائره خواصی اولمشدر. تصادفاً ۹۷۰ سنه هجریه سی اوائلده منجم باشی بولونان مصطفی چلبینک وفاتی اوزرینه، سعدالدین افندینک سعایتله، تقی الدین رئیس المنجمین تعیین قلمش ایدی .

ایشته منجم باشلیق مقامنده بولوندیغی صرهدده در که بالجمله ممالک اسلامیه موقتیخانه لرنده مستعمل و تمین اوقات خصوصنده معمول به اولان زیج کورکانی [زیج اولوغ] نک مندرجاتی رصدات ایله توافقی ایتدیکنه و ارباب تقویمک رصدات جدیدیه محتاج بولوندیغنه دائر خواجه سعدالدین افندی واسطه سیله در دولته بر عربضه تقدیم ایتش ایدی . بو عربضه اوزرینه ۹۸۷ سنه هجریه سنده کافه مصارفی طرف میردن ویرلک اوزره طوبخانه نک اوست طرفنده واقع تپه ده بر رصدخانه و یا ده ها دوغریبی بر «چاه رصد» تأسیسی صاحب ترجمه حواله بویورولمش ایدی [۱] . تقی الدین بو رصدخانه ده چالشمقده و امر رصداتی ختامه ایردیرمکده ایکن شیخ الاسلام وقت قاضی زاده لقیله مشتهراحمد شمس الدین افندینک طرف سلطنته «اخراج رصد مشوم و برده اسرار فلکیه یه کستاخانه اطلاعه جرائنک وخامت و عاقبتی مجزومدر. هیچ بر ملکه مباشرت اولونمادی که معمور ایکن خراب و بنیان دولتی زلزله نک انقلاب اولمایه» صورتنده زعمنجه خیرخواهانه، حقیقتده نک جاهلانه بر عربضه [زورنال] تقدیم ایتسه سی اوزرینه در حال [سنه مرقومه ذی الحجه سنک دردنجی پنجشنبه کونی] قبودان دریا قلیج علی پاشایه برخط همایون صادر اوله رق مشارالیه آلاتی ایله برابر رصدخانه یی، برکیجه ایچنده، خاک ایله یکسان ایتمه که مأمور ایدلمشدر. [۲] مع مافیة تاریخ مدینتده عثمانیلره و علی الخصوص مقام مشخیت علیایه بر لکه اولمقدن باشقه بر شیده یازامایان بو وقعه غریبه ظهوره کلمدن اول راصد تقی الدین رصداتی قسماً لزومی درجه سنده اکماله موفق اولمشدر .

اثر دن مؤثره انتقال ایتک [۳] نقطه نظرندن باقیله جق اولورایسه صاحب ترجمه نک جداً

[۱] بعضی اثرلره ازجمله حقیقه الجوامعه رصدخانه اتخاذ اولونان بئانک کویا غلطه قله سی اولدیغنه دائر بر فقره تصادف ایدلمش ایسه ده بو فقره بلاتأمل یازلمشدر. هله بو کتابک رصدخانه نک رفع و ابطالی ایچون خواجه سعدالدین افندی طرفندن رکاب همایونه عربضه تقدیم ایدلمش اولماسی حقنده کی روایتی کلیاً بی اصل و اساسدر .

[۲] شیخ الاسلام احمد شمس الدین افندی بو عربضه سنده هلاکو ایلخان ایله اولوغ بکه اشارت ایتش و بونی خواجه سعدالدین افندی یی استرقاب ایتسه سندن دولایی تحریر ایدلمشدر .

[۳] زیرا بو ذانک ورقبارلر اوزرینه یازلمش بر چوق رصداتی منظور عاجزی اولمشدر .

۱ — «دستور العمل وتصحيح الجدول» نامنده کی کتابی وارد رکه ، اولوغ بك زیجی اوزرینه سلطان بایزید خاڭ امریله یازلمش فارسی عبارت بر شرحدر ، صاحبك انفس آثاریدر . شرح مذکور بو جلدده کی تدقیقاتمزه اساس اولان کتابلردن بریدر . همان هر کتبخانهده نسخه سنه تصادف اولونور ایسهده آیاصوفیه کتبخانه سنه ۲۶۹۷ نومر و لونسخه سی غایت نفیس و صحیحدر . بوشرحی ، جدی علی قوشجینك دیگر بر شرحیله غیاث الدین جمشیدك «زیج خاقانی در تکمیل زیج ایلخانی» نامنده کی کتابی مأخذ اتخاذ ایدرک یازمشدر . شرح مذکورک تاریخ تألیفی ۹۰۴ سنه هجریه سیدر .

۲ — «شرح رسالة الفتحیه» نامیله جدی علی قوشجینك رسالة الفتحیه سی اوزرینه یازلمش بر شرحی واردر .

میرم چلیبک بویکی شرح مهمدن باشقه ربع مجیب ، وربع مقنطرات وسمت قبله دایر بر طاقم رساله لر ده واردر که باشلیجه مصادف نظر من اولانلر بوجه آتی تعداد ایدیلیر : «رسالة فی الربع المجیب» — «رسالة فی الربع الجامعه» — «رسالة فی الربع المقنطرات» — «رسالة فی قبله و معرفة سمتها» — «رسالة الزرقاله» — «رسالة الجیب الجامعه» — «رسالة فی العمل بالربع الشکازی» — «رسالة فی تحقیق سمت قبله» بوساله لرک اکثریسی لسان فارسی اوزره یازلمش و سلطان بایزید خانه تحاف ایدلمشدر . مندرجانه کلنجه اوزمانلر بین الموقتن مستعمل اولان ربع تخمینه صورت استعمالندن و بنابرین آلت مذکوره ایله اوقات تعیینندن باحث اولدقلرندن تاریخ علوم نقطه نظرندن بك او قدر حائز اهمیت دکلدر .

میرم چلیب معاصرینی کبی احکام نجومه قائل و حتی صنعت تنجیمه بك مائل ایدی . بو کیفیت احکام و اختیاراته دائر بر چوق رساله یازماسیله ده نابتدر که بو رساله لرک اک مشهوری عربی عبارت «المفاصد» نامنده کی کتابیدر .

تقی الدین [بن محمد بن معروف] الراصد . — بعد الفتح استانبولده ایلك و صوک دفعه اجرای رصدات ایدن بوراصد ، مصر علماسندن شیخ محمد بن معروف نامنده برذاتک مخدومیدر . تاریخ هجرتک ۹۲۷ [تاریخ میلادک ۱۵۲۱] سنه سنده مصرده قاهرده تولد ایتمشدر [۱] . تقی الدین اول امرده قاهرده علمسای محلیه دن تحصیل علوم و فنون ایدرک بعضی

[۱] ذیل شقایق لمطائی - نسخه مطبوعه - صحیفه : ۲۸۶

مع التأسیف قاموس اعلام راصد تقی الدین حقه نه ساده جه «مشاهیر فلکیون و ریاضی بوندن از لوب غنیة الطلاب فی علم الحساب عنوانیله بر کتابی وسائر تألیفاتی و ندر» دیمکه اکتفا ایتمشدر .

علی قوشچینک علوم سائرہ دائر بعضی تألیفات اولمقلہ برابر حاجی قالفہ کشف الظنونہ «مسرة القلوب فی دفع الکروب» نامیلہ ہیئتہ دائر برائینی ذکر ایدیور ایسہدہ بواثرہ تصادف اولونہ مامشدر .

محمود [بن محمد] میرم چابی . — اونجی عصر ہجریہ استانبولہ یتیشن ہیئوندندر . ارباب فضل واصحاب علم میانندہ میرم چابی دیمکلہ مشہور ایدی . مومالیہ مشاہیر ریاضیون عثمانیہ دن قاضی زادہ رومی دیمکلہ مشہر صلاح الدین موسی نک خفیدی قطب الدین محمدک اوغلیدر . بنابرین جہت پدردن ہم قاضی زادہ نک ، ہم علی قوشچینک خفیدی اولدینی کی جہت مادر دن ۸۷۷ - ۸۸۱ تاریخری میانندہ استانبول قاضیغندہ بولونان افاضل رومدن خواجہ زادہ مولانا مصلح الدینک خفیددر [۱] .

کاتب چابی [حاجی قالفہ] کشف الظنونندہ «فتحیہ» شرحندہ صاحب ترجمہی علی قوشچینک ہمیشہ زادہ سی اولمق اوزرہ کوستریور ایسہدہ میرم چلینک اولوغ نک زینجہ یازمش اولدینی شرحندہ علی قوشچی بہ جد اطلاقی بوقولک سہوہ مبنی اولدینی اثبات ایدر . میرم چابی اول امردہ علوم متداولہی درس عادتدہ تحصیل ایلش ؛ وبالخاصہ خواجہ زادہ سنان پاشایہ خدمت وملازمتلہ کسب کمال ایتشددر . مومالیہ اولاکلیولی مدرسہ سنہ مدرس تعیین ایدلمش ؛ واورادن ادرندہ طاشلیق مدرسہ سنہ ودها صوکرہ بروسدہ منا-تر مدرسہ سی مدرسہ لکینہ ارتقا ایلشددر ؛ مؤخرآ فضل وعرفانہ مبنی سلطان بایزید بن سلطان محمدخان حضر تلیرنہ معلم تعیین بویورلمش و سلطان مشارالہک زمان سلطنتندہ قطع مراتب ایدہ رک نہایت سلطان سلیم اول طرفندن ۹۲۵ سنہ سنندہ آناتولی قاضی عسکر لکینہ نصب وتعیین قلنمش ایدی . بو خدمتدن بعد الانفصال ایفای فریضہ حج ایتک اوزرہ جانب حجازہ عزیمت وبعدہ ادرنیہ عودت واراق وفاتہ قدر اورادہ اختیار اقامت ایتمش در . میرم چابی ۹۳۱ سنہ ہجریہ [۱۵۲۵ سنہ میلادیہ سنندہ] ادرندہ عالم بقایہ رحلت ایلشددر . مومالیہ سلطان بایزید بن سلطان محمدخان حضر تلیرنک زمان سلطنتلرنندہ ، مشارالہ حضر تلیرنک تشویقلہ ، مملکت مزددہ علوم ریاضیہ و ہیئہ نک ترقیسنہ خیلی خدمت ایتمش وبرجوق رسالہ تألیف ایلشددر :

[۱] ترجمہ شقایق نعمانیہ - نسخہ مطبوعہ - صحیفہ : ۳۳۹ § تاج التواریخ - جلد : ۱ § قاموس اعلام - جلد : ۵ - صحیفہ : ۴۵۱۱ . مع ما فیہ قاموس اعلام میرم چابی قاضی زادہ نک اوغلی اوق اوزرہ کوسترمشدر . حال بوکہ مومالیہ ، قاضی زادہ نک اوغلی شمس الدین ایلہ علی قوشچینک کریم سنک ازدواجندن حاصل اولان قطب الدینک اوغلیدرکہ والدہ سی دہ خواجہ زادہ نک قزیدر .

وارد در . آیاصوفیه کتبخانه سنده ۲۶۳۹ نومرولی بر نسخه قدیمه کوره بو رساله یی صاحب ترجمه ۸۶۲ سنه هجریه سنده ینه سمرقنده نالیف ایلشدر .

۴ — «رسالة المحمدیه» اسمیه مشهور عربی العبارة بر حساب وجهر کتابی وارد در . علی قوشچی بو کتابی عائله و اتباعیه در سعادت کلدیکی ائنده اولجاسان فارسی اوزره یازدینی بر نسخه دن عربی یه نقل ایلش، و استانبوله ورو دنده فاتح سلطان محمدخان حضر تلرینه تقدیم ایتشدر . آیاصوفیه کتبخانه سنده ۲۷۳۳ نومروسی تحتیده بولونان و مؤلفنك خط دستیه یازلمش اولان بر نسخه عربیه سنه کوره رساله محمدیه یی علی قوشچی ۸۷۷ سنه سی رمضانده ا کمال ایتشدر .

۵ — «رسالة الفتحیه» نامنده عربی العبارة بر هیئت کتابی موجود در . علی قوشچی بو کتابی فاتح حضر تلی ایله عراق عجم سفرنده بولوندینی ائنده یازمش و ۸۷۸ سنه سی ربیع الاولی و واسطیده تر جان جوارنده اوتلق بلی دینان محله فاتح حضر تلرینك اوزون حسن اوزرینه اولان مظفریتی کونی اتمام ایلش در که «رسالة الفتحیه» تسمیه ایله سنه سببده بودر . کتابك خط مؤلفله یازلمش اولان نسخه اصلیه سی آیاصوفیه کتبخانه سنده ۲۷۳۳ نومرولی مجموعه دروننده در . رساله فتحیه ایله رساله محمدیه مملکت مزده و قتیله پك زیاده شهرت بولمش اولدیفندن پك چوق کیمسه لر طرفندن شرح ایدلشدر .

فقط علی قوشچینك المهم اثری، ذاتاً سمرقنده ا کمال و اتمامنه معاونت ایتدیکی زیج کورکانی اوزرینه یازمش اولدینی شرحدر که بوجلد مزه مأخذ اولان کتابلردندر . مو مالیه بو شرحه زیج کورکانینك مدخلنده ساده جه ذکر اولونان دعاوی و مسائلك برهانلری علاوه ایتش، و شرح مذکور بالا آخره خفیدی میرم چلبی یه مأخذ اولشدر [۱] .

صاحب ترجمه نك نجومه دائر اثرینه تصادف ایدلمه مش ایسه ده استانبوله حمیدیه کتبخانه سنده محفوظ بولونان و خط دستیه یازلمش اولان ۱۴۴۶ نومرولو بر مجموعه ده کورولدیکی اوزره علی قوشچی اسلافی کبی احکام نجومه تبعیتدن کندینی قورناره مامشدر . صاحب ترجمه نك زماننده کورمش اولدینی التفاتك بر قسمی ده تجومه اولان انتسابنه مبنی اولسه کر کدر . علی الخصوص عراق عجم سفرنده معیت شاهانده بولونماسی، اوتدن بری پادشاهلر نزدنده وجودینه بر طیب حاذق قدر و بلکه دها زیاده لزوم کوستریلمن، بر منجم ماهی اولدیفنی ایما ایتمکده در [۲] .

[۱] بو شرحک یالکنز بر نسخه سنه دسترس اولونه یلمشدر . اکثر کتبخانه لرده علی قوشچی یه اسناد اولونان شرحلر میرم چلبینك شرحدر . حتی کشف الظنون صاحبدی ده بو شرحی کورمه مشدر . چونکه زیج اولوغ بمختله بونك مندرجاتی میرم چلبینك بیاننه کوره تریف ایتشدر .

[۲] فاتح حضر تلرینك بر کون سور استانبولك هانکی قابوسدن چیقه جققرینه دائر واقع اولان سؤالرینه علی قوشچینك جواباً «بادشاهم یکی قابوک مبارك اولسون !» دیه مقابله ایتش اولدینی بین المنجمین مشهوردر .

ایله کسب مناسبت و حسن معاشرتہ قرار ویرمش اولمالیدرکه کندی قیزی خواجه زاده‌ک اوغلنه ویردیکی کبی خواجه زاده‌ک قیزی‌ده کندی کریمه‌سنک اوغلی قطب‌الدین محمد آلمشدر .

علی قوشچی عراق عجم سفرنده معیت شاهانده بولونقدن صوکره سکز یوز یتمش سکزسنه‌سی اواخرنده سفرندن عودت‌هایونده یومی‌ایک یوز آقچه [شم‌دیکی ۱۶۵ غروش] ایله آیاصوفیه مدرسلکینه تمین قلنمش واقربا واتباعی‌ده مناسب وظائف ایله تشریر بو یورلمشدر .

علی قوشچی‌ک تألیقاتی زمانجه‌ده پک‌شایان اهمیت دکل‌ایدیسه‌ده کندیسی ماوراءالنهرده ظهور ایدن ریاضیونک صوکه تمثالیدر . عادتاً مومالیهک درس‌عادت و رودی عثمانلی تاریخ علومنده بر وقعه مهمه تشکیل ایدر . چونکه علی قوشچی‌ه کلنجیه قدر درس‌عادتده علم هیئتده اودرجه بر صاحب وقوف موجود دکل‌ایدی . مومالیهک استانبوله و رودی علم هیئتک مملکت‌مزدده بر مدت انتشارینه و بالا‌آخره میرم چلبی و سائره کبی بعضی ذواتک ظهورینه سبب اولمشدر ؛ نه‌فائده‌که عمری وفا ایتدیکندن آرز زمان ظرفنده کوچوب کتیمشدر . فی‌الحقیقه علی قوشچی ۸۷۹ سنه هجریه‌سی شعبانک یدنجی [۱۴۷۴ سنه میلادی‌سی کانون اولک اون آلتنجی] جمعه‌ایرتسی کونی ارتحال ایدرکه ابا ایوب انصاری ترابه شریفه‌سی حریمته دفن اولونمشدر [۱] .

علی قوشچینک ریاضیات و هیئت دائر آنارینه کلنجه اونلرده بوجه آتیدر :
۱ — «کرمانده ایکن یازمش اولدینی «رسالة فی حل اشکال القمر» نامنده کی رساله‌سی واردرکه ظن اولوندینی قدرحائز اهمیت بر اثر دکلدر .

۲ — «رسالة فی الحساب» نامیله فارسی عبارت اوج مقاله اوزرینه مرتب حساب هندی ایله حساب اهل تحجیمدن باحث بر مختصره‌سی موجوددرکه بونی استانبوله قبل‌الورود سمرقنده یازمشدر .

۳ — «رسالة فی الیه» نامنده بر مقدمه ایکی باب اوزره مرتب عربی عبارت بر رساله‌سی

ایراندن استانبوله کلک اوزره بولونان علی قوشچی‌ه تصادف ایلمش، و «بلاد رومه عربته نیت‌اتمش اولدیکنر ایشیدلی؛ اکر بحال صحیح‌ایسه اودیاریک فضل‌اسندن خواجه زاده‌ایله مدارات اوزره بولماکز لازمدر . زبهره کشینک معلومی اونک یاننده مجهول مثابه‌سنددر؛ دیه مومالیه و صایاده بولونمشدر . [۱] بو تاریخ علی قوشچینک اخفاسندن میرم چلبی طرفندن سویلین بروج‌ه آتی بر قطعه فارسیه‌دن مستبندر :

چون بسوی روضه رضوان برفت
روز شنبه هفتم شعبان برفت

رهنمای علم مولانا علی
بد زجرت هشتصد هفتادونه

آلوقومیش؛ ومؤخرأ سفارتله ابوالفتح سلطان محمد خان ثانی حضرتلرینک نزدیکه اعزام ایلشدر. علی قوشچی درسعاده وصولنده تخمین ایتدیکندن پک زیاده مظهرالتفات پادشاهی اولمش؛ واستانبولده اقامتی ده طرف شاهانه دن التماس بویورلمش اولماسنه بناءً وظیفه سفارتی بعدالایفا عودت ایتکی پادشاهه وعد ایتمش؛ ودرحال تبریزه کیده رک وظیفه مکلفه سنی بعدالادا ایکی یوزه قریب اقربا واتباعیله برابر دارالسلطنت سنییه توجّه ایلشدر.

فاتح، علی قوشچی بی حدود خاقانیده قارشولامق اوزره مخصوصاً آدمار کوندردیکی کبی خرج راه اولمق اوزره هرمرحله باشنه اوزمانک پاره سیله بیک آجقه [شمیدیکی مجیدیه ایله ۸۲۵ غروش] تعیین و تخصیص بویورمشدر. علی قوشچینک برأ اسکداره وصولی خبری مسموع پادشاهی اولونجه درحال برقادرغه طوناندره رق اوزمان استانبول قاضیسی بولونان خواجه زاده افندی ایله سائر کبار علمایی استقبالنه کوندرمشدر. کاتب چلبینک تقویم التواربخده کی تحریری اوزره خواجه زاده [۸۷۷ - ۸۸۱] درت سنه قدر استانبول قاضیخلنده بولونمانه و فاتح حضرتلری ۸۷۸ سنه سنده عراق عجم سفرینه قیام بویوره رق علی قوشچی بی ده معینه آلمش اولماسنه نظرأ مومالیهک ۸۷۷ سنه سنده درسعاده واصل اولدینی آکلاشیلور.

استانبوله بعدالوصول حضورهایونه چیقیدینی صرهد فاتح حضرتلری علی قوشچینک خواجه زاده نک درجه عرفانی صورمش؛ و اوده بالمصاحبه حاصل ایتدیکی فکره بناءً «ملک روم وعجمده نظیری یوق؛ بی مثل بر فاضل ارچنددر.» دیه مدح ایتمش؛ بونک اوزرینه فاتح حضرتلری خواجه زاده نک نظیرینک یالکیز روم وعجمه حصرنی کافی کوره میهرک «صربه دخی نظیری یوقدر!» دیمشدر.

استانبوله ورودندن جزئی بر مدت صوکره علی قوشچی استانبول قاضیسی بولونان سالف الذکر خواجه زاده نک علم و فضلنی و علی الخصوص نزد پادشاهیده کی موقع واعتبارنی نظر دفته آلهرق - احتمالکه علی طوسینک [۱] وصایاسنی ده درخاطر ایده رک - مشارالیه

[۱] علاءالدین علی الطوسی ماوراءالنهر مشاهیر علماسندندر. سلطان مراد خان ثانی زمانده دیار رومه کلهرک سلطان مشارالیه حضرتلری طرفندن بروسه ده چلبی سلطان محمد خان مدرسه سنه مدرس تعیین اولونمش ایدی. سلطان محمد خان ثانی استانبولی فتح ایتدکن صوکره کندیسنی درسعادنه جلب ایله زیرک مدرسه سنه مدرس تعیین ایتمش؛ وبرچوق دفعه بالذات درسنی استاعله ناقل التفات ایلمش ایدی. مؤخرأ علی الطوسی ایله خواجه زاده یه امام غزالی نک «تهافت» نامنده کی اثریله حکما نک افکاری میاننده کی محاکمه بی حاوی برکتاب یازمه لرینی امر ایتمش، و علی الطوسی «ذخر» و خواجه زاده یه «تهافت» نامیه دیکر برکتاب یازهرق پادشاهه تقدیم ایتشلرایدی، فاتح حضرتلری خواجه زاده نک کتابنی ترجمیح ایتکله برابر هر ایکسینه اونر بیک درهم کوش ویرمش ومعافیه علی الطوسی بوندن دلکیر اولهرق ایران طریقله تکرار ماوراءالنهره کیتمشدر. کویا اثنای عودتده

دفعہ اولہرق طبع اولونمش ومؤخرأ اوروپا لسانلرینك ا كثریسنه نقل اولوندیفی کبی
جدوللری ۱۸۳۹ ده فرانسزجه ترجمه لریله برابر ، واصل متی ده ۱۸۴۶ ده عینسأ طبع
ایدلمشدر. زیچ کورکانینك عراق عجم سفرندن نقل ایدیلن بر نسخه قدیمه معتبره سی آیاصوفیه
جامع شریفی کتبخانه سنده ۲۶۹۳ نومروسی تحتنده محفوظدر. مع مافیه ا کثر کتبخانه لرده
برر نسخه سنه تصادف اولونمقدمه در .

علی قوشچی [علاالدین -] . — طقوزنجی عصر هجریده ماوراء النهرده ظهور ایدن
ریاضیون وهیئونددر [۱] . تاریخ تولدی صورت قطیهدہ معلوم دکلسه طقوزنجی عصر
هجری ابتدلرندہ دنیایه کلدیکی ظن وتخمین ایدلمکده در . مومالیه تیمورلنکک خفیدی
اولوغ بکک طوغانجیسی محمد نامندہ برکیمسه نك اوغلیدرکه قوشچی لقبیله اشتهاریده
بوندن دولاییدر .

علی قوشچی علوم ابتدائیه وشرعیه یی سمرقند علماسندن وعلوم ریاضیه وهیئیه یی ده
قاضی زاده رومی واولوغ بکدن تحصیل ایتشدر. روایتہ نظراً هنوز پك کنج ایکن بلاذن
بردن بره سمرقنددن غیوبتلہ کرمانه کیتمش وبوراده برچوق زمان علمای محلیه نك درس لرینه
دوام ایتدکدن صوکره تکرار اولوغ بک زدیینه عودت ایلش ؛ ومقام اعتذارده اشکال قره
داریازمش اولدینی ایلک اثرینی مشارالیه تقدیم ایتشدر .

اولوغ بک ۸۲۴ سنه هجریه سنده زیچ ایلخانی یی تصحیح ایچون سمرقندده تأسیسنه
تثبت ایدلکی رصدخانه یه اول امرده قاضی زاده ایله غیاث الدین جمشیدی مأمور ایتمش ایدی ؛
فقط غیاث الدینك وبوندن برقاج سنه صوکرده ده قاضی زاده نك وفاتی اوزرینه رصدخانه اموری
کنج علی قوشچی یه حواله ایلش ایدی . ایشته « زیچ اولوغ بک » ویا « زیچ کورکانی » نامیله
سنه لرجه شرق وغربده متداول اولان بوزیچک اکاانه صاحب ترجمه نك خدمتی سبقت ایتشدرکه
بوجهتی اولوغ بک بالذات سالف الذکر زیچک مقدمه سنده نقل وحکایه ایتشدر .

علی قوشچی مدت حیاتنك قسم اعظمی سمرقندده تدیس ایله کچیرمشدر. فقط ۸۵۳ سنه
هجریه سنده اولوغ بکک ، اوغلی عبداللطیفک خدعه سیله ، شهید ایدلمه سنی متعاقب میرزالر بیئنده
ظهور ایدن فترندن علی قوشچی متأسف اولهرق ایفای وظیفه حج ایچون مومالیهمدن رخصت
آلش ؛ ودوغروجه آذربایجانہ واورادن ده تبریزه کلشدر. بوائتاده تبریزده اجرای حکومت
ایدن اوزون حسن صاحب ترجمه یی تعظیبات وتکریمات لازمه ایله قبول ایدهرک یاننده

[۱] شقایق نعمانیه ترجمه سی - نسخه مطبوعه صحیفه : ۱۸۱ - ۱۸۴ § قاموس اعلام -

جلد : ۴ صحیفه ۳۱۹۷ § تاج التواریخ - جلد : ۱ صحیفه : ۴۸۹ - ۴۹۱

بنا ایدلمش اولان بو رصدخانه [۱] نه درجه جالب نظر دقت ایدیسه آلاتنك جسمات و مكملیتی ايله او درجه شایان حیرت ایدی . هله رصدخانهك بولوندينی نقلهك ارتفاع قطبی تعین ایچون استعمال اولونان ربع دائرة همان آیاصوفیه جامعنك ارتقاعنده اولدینی مرویدر . بو رصدخانهده ۸۲۷ سنهسی رصداته باشلانمش ۸۳۹ سنهسی رصدات ختامه ایردیرلمش اولدیغنه نظراً رصدات ۱۲ سنهده اکمال ایدلمشدر .

کرك رصدخانهی کرك رصداتی اول امرده استادی علامه قاضی زاده رومی ايله افتخار الحکما دیه توصیف ایلدیکی غیاث الدین جمشیده تودیع ایتمش، و هنوز رصداته باشلاندينی صرهده غیاث الدین و رصدات ختامه ایرمه دنده قاضی زاده رومی ارتحال ایتمکله رصدخانه اموری هنوز پك کنج اولان علی قوشچی به حواله ایلشدر .

ایشته بو رصدات اوزرینه درکه اولوغ بك - علی قوشچینك انضمام معاونتیه - زیج مشهورینی تنظیم واکاله موفق اولمشدر .

«زیج کورکانی» ویا «زیج جدید سلطانی» نامیله یاد اولونان بوزیج برقاچ عصر شرق و غربده بین المنجمین معمول به اولمش و مندرجاتنك وسائط مستعملیه کوره صحتیه بحق شهرت بولمش ایدی .

زیج مذکورک مقدمه سنده اولوغ بك علی قوشچی ایچون، حدائق سنندن و کندی تربیه کرده سی اولماسندن کنایه اوله رق «فرزند ارجمند» تعبیری استعمال ایلشدر که بو تعبیر بالاخره بعضی یا کشلقلره میدان ویرمشدر . مثلاً بوزیجک متنك «تذکره التفهیم فی علل التقویم» نامیله اولان ترجمه عربیه سنده وحتی کاتب چلبینك کشف الظنوننده علی قوشچی ولد جمشید الملق کوسترلمش ؛ و کتبخانه شرقی [Bibliothèque Orientale] صاحبی هر بلو [Herblot] ده مقارنت کلام سوقیله علی قوشچی قاضی زاده رومینك اوغلی ظن ایتمشدر .

مؤخرأ زیج کورکانینك متنی بعضی ذوات طرفندن شرح ایدلمشدر که بونلرک اک مکملی علی قوشچینك شرحی و خفیدی اولان میرم چلبینك «دستور العمل وتصحیح الجداول» نامنده کی کتابی ايله علی بن حسین البرجنیدینك «شرح زیج جدید سلطانی» اسمنده کی شرحیدر که بونك شارخ خطیله یازلمش بر نسخه سی نور عثمانیه کتبخانه سنده ۲۹۳۹ نومروسی تحتنده موجوددر .

بوندن باشقه بوزیجک ایکی مقاله سی تاریخ میلادك ۱۶۵۰ سنه سنده لوندرده ایلک

کتاب و مصاحبه علما ایله کچیرر ایدی. اطرافنه بک چوق ارباب علم و عرفان جمع ایتمش ایدی. از جمله مشاهیر ریاضیون و هیئیوندن قاضی زاده رومی لقیله مشهر صلاح الدین موسی و غیاث الدین جمشید کاشی ایله شعرای عصر دن خواجه عصمه الله بخاری و مولانا بدخشی سمرقندی، و علم ظاهریده یکانه عصر دیه توصیف اولونان، مولانا جلال الدین النفا سی اولوغ بکک همان دائمی مصاحبلرندن ایدی. مشاهیر الیهک حافظه سی بر چوق حکایات غریبه نیک ظهورینه سبب اولمشدر: روایت کوره کویا دقتلیجه او قودینی بر کتسابی کلمه سی کلمه سنه ضبط ایدر ایتمش [۱]. کندیسنک علوم ریاضیه و علی الخصوص علم هیئته شدت انتسابی وار ایدی. مع التأسف اول زمانلر افکار منجمینده حاکم و بلکه بوتون ارباب علمک اذهانشه مستولی اولان بر بلیدن کندینی قورتارمه مامشدر. بوبلیه، احکام نجومه اعتقاد بلیه سی ایدی. کویا اولوغ بک زایجه طالعنی تحری ایدره کندیسنک اوغلی عبداللطیف طرفندن قتل ایدیله جکینی کشف واستخراج ایتمش؛ و بونک اوزرینه اوغانی دائما کندیسندن اوزاق طومغه لزوم کورمش ایتمش. ایشته بابا ایله اوغل آره سنده حاصل اولان شو مباعدت عظیم بربرودته سبب اولمشدر. فقط یوقاریده ایضاح ایدلدیکی اوزره بو برودتی کندییی دیگر وقایع ایله تشدید ایلدیکندن نهایت قورقودینی فلاکت باشنه کلشدر. [واصبح من عبادی الخ]

بدرینک زمان حیاتنده سمرقنده اجرای حکومت ایلدیکی ائشاده سکیز یوز یکریمی درت سنه هجریه سنده بر عالی مدرسه انشا ایتدیرمش ایدی که قاضی زاده رومینک ریاست ایتدیکی مدرسه بو مدرسه در. عینی تاریخده بر رصدخانه تأسیسنده مباشرت ایلش ایدی. شویله که: بورصدخانه ایچون اطرافده نه قدر مهندس، منجم، آلات رصدیه اعمالنده استاذ ماهر و ارایسه کافه سی سمرقنده جاب ایلش ایدی. بو رصدخانه ده کندییی ایچونده بر دائرة انشا ایتدیره رک بوتون دیوار و طوانلرینی اجرام سماویه نیک مناظر مختلفه سی گوسترر تصاویر و نقوش ایله تزئین ایتدیرمش ایدی. اولوغ بک کرک رصدخانه نیک انشا واکمالی و کرک آلات رصدیه نیک اعمالی ایچون هیچ بر مصرفدن کری طور مامش؛ و جلب ایلدیکی استادلره مستوفی وظیفه لر تخصیص ایلش ایدی. سمرقنده کوهاک تپه سنک [۲] اوزرینه

[۱] تذکره دولتشاهی.

[۲] سیاحتنامه بابر شاهده، سمرقنده کی کوهاک تپه سی بروجه آتی تعریف ایدلشددر: شرقی او [سمرقند] فرغانه و کاشغر، غربی بخارا و خوارزم شمالی تاشکند و شاهرخه، که شاس و بناکت مینویسند، جنوبی بلخ و شرمذ. آب کوهاک از شمال اوی رود، از سمرقند دو کروه [برکروه] میل امتدادنده کی مسافه در] باشد در میان این آب و سمرقند پشته افتاده کوهاک میگویند.

فقط هراته دخولنده شاهرخ خزینه‌سند موجود بالجملة اشیای ضبط ایدہ رک اولجہ
 شاهرخ، طورونی عبداللطیف ایچون، افران ایلدیکی حصہ دن مومالیہ برشی ویرمه مش ایدی.
 دیگر طرفدن اولوغ بکک کوچوک اوغلی میرزا عبدالعزیزہ بک زیادہ محبتی وار ایدی.
 حتی جالس اورنک کورکانی اوله بیلیمک ایچون خراسانده رقباسنه قارشى قازاندى
 مظفریتی عبدالعزیزک اثر سعى وغیرتی کبی تلقی ایتیش و اطرافه اسرا ایلدیکی فتحنامه لرده
 بویولده اداره لسان ایلش ایدی. ایشته بوتون بو حادئات ذاتاً بابا ایلہ اوغل آرہ سندہ موجود
 اولان بروقتی تشدید ایتیش ودها بویوک بر فلاکتہ مبدأ اولمشدر. شویله که: عبداللطیف
 پدرینک سمرقنده متوجہاً حرکتی اوزرینه بر هفته قدر هراته قالدقدن صوکره اعلان
 عصیان ایلہ پدرندن منحرف اولان امرا و عساکری باشنه طوبیلامش در. بوندن
 خبردار اولان اولوغ بک درحال قوه کافیه ایلہ اوغلی عبداللطیف اوزرینه یورومش
 وجیچون کنسارلرنده بر قاچ دفعه بیلرلنده وقوعه کلن محاربه ده کاه مغلوب وکاه غالب
 کلدکن صوکره نهایت احراز موفقیت ایلش ایدی. نه فائده که عینی زمانده تیمورلنک اخفادنن
 واولوغ بکک تربیه کردہ لرندن ابوسعید بوفرصتدن استفادہ ایدہ رک اولوغ بکک کوچوک
 اوغلی عبدالعزیزک اُلنه قالمش اولان سمرقند شهرینی یغما و تخریب ایتیش در. واقعا
 اولوغ بک درحال سمرقنده متوجہاً حرکت ایتیش ایسه ده عبداللطیفک کندیسنی تعقیب
 ایتدیکنی خبر آلہ رق تکرار اوکا قارشى حرکتہ مجبور اولمش؛ و بحکمت خدا بو دفعه
 اوغلنه مغلوب اولمش ایدی. بو صوک هزیمت و مغلوبیت اوزرینه عسکری تارومار
 اولمش؛ واولوغ بک برقاچ آدمله آغلایه آغلایه سمرقنده عودت ایتیش ونه چاره که قلعه قابولرینی
 کندیسنه قابلی بولمشدر. بونک اوزرینه اولوغ بک کوچوک اوغلی عبدالعزیز میرزا ایلہ
 شاهرخیه قلعه سنہ التجا ایتیش و بوراده قلعه نک دزداری - که اولوغ بکک آزادلولرندن ایدی -
 کندیسنی استثقال ایتیمکه چار وناچار اوغلی عبداللطیفک مرحمتہ دخالت ایلش ایدی.
 واقعا عبداللطیف پدر و برادرینی تکریم و تعظیم ایلہ سمرقنده کوتورمش ایسه ده اوراده برطاقم
 خلق مورثلرینی قتل ایتدیردکلرندن دولای اولوغ بک ایلہ عبدالعزیز ایچون قصاص
 دعواسی آچہلری و دعوالرینی کویا اثبات ایلہلری اوزرینه عبداللطیف پدری اولوغ بک ایلہ
 قارداشی عبدالعزیزی بونلرک اللرینه تسلیم ایتیش و هرا یکیمی ده بو غدارلر طرفندن شهید
 ایدلشددر. ایشته بو وقعه تاریخ هجرتک ۸۵۳ نبی سنہ سی رمضانک اوننجی [۱۴۴۹ سنہ
 نشرین اولنک یکرمی یدنجی] بازار ایرتسی کونی وقوع بولمشدر.

اولوغ بک نفسنده حلیم، کریم، عالم و کامل بر پادشاه ایدی. اکثر اوقاتى مطالعة

هجریه سنه جدی تیمورک وفاتی هنکامنده اولوغ بك سمرقنده بولونیور ایدی ؛ فقط متعاقباً سمرقندی وبوتون ماوراءالنهری شاهرخك خفیدی میرزا خلیل سلطانك استیلاسی اوزرینه هراته پدری نزدینه کیتمش ایدی . بالاخره پدری شاهرخ بورالینی تکرار ضبط ایتمکه ۸۱۲ سنه هجریه سنه ، هنوز اون آلتی یاشنده اولدینی حالده ، ترکستان و ماوراءالنهر ایالتلرینی مومالییه توجیه ایتمش ایدی . ایشته بوتاریخدن اعتباراً اولوغ بك سمرقند شهرینی کندنیه مقر اتخاذ ایله اجرای حکومتیه باشلامش بونکله برابر تحصیل علم ومعرفته دوام ایلمشدر . [۱]

اولوغ بك اوتوز طقوز سنه متادیا سمرقنده ، پدرینك حیاتنده اجرای حکومت وعادتا ایفای سلطنت ایتمش ، و پدرینك وفاتندن سوکره ایسه یالکز اوچ سنه اسماء هراته جالس تخت کورکانی اولمشدر . فقط پدرینك حیاتنده سمرقنده نائل اولدینی سعاده مقابل بوراده فلاکتدن باشقه برشی کورمه مشدر .

مع مایه پدرینك حیاتنده سمرقنده بولوندینی صروده دخی ماوراءالنهر احوالی بك آسوده کچمه مش ایدی . از جمله ۸۳۰ نارینخنده اوز بك خانی اولان براق اوغلانك تجاویزی اوزرینه اولوغ بکله بینلرنده وقوعه کان محاربهده اولوغ بك مثلی نامسبوق برهزیمته دوچار اولمش ایدی . بر صورتده که بوانهزامدن صوك درجه متأثر اولان اولوغ بك عادتا اتحاده قرار ویرمش ایدی . برکت ویرسونکه بوتون ماوراءالنهری استیلا ایتك ایستین و برجوق شهرلری یغما ایدن براق اوغلاننه قارشى پدری شاهرخ همان هراتدن قانقهرق اوردوسیله علی العجله اولوغ بکک امدادینه یتشمش ایدی . [۲]

مؤخرآ پدری شاهرخك [۸۵۰ سنه سنه] وفاتنده یکانه ولی عهد اولان اولوغ بك جالس تخت کورکانی اولمق اوزره سمرقندن هراته متوجهاً حرکت ایلمش ایسه ولایاده بولونان میرزالرك هر بری دعواى استقلاله قیام ایتدیکندن ایکی سنه بیانی بونلر ایله اوغراشمغه مجبور اولمش ونهایت خراسانده اوغلی عبداللطیفك انضمام معاوتیله خصمانه غلبه چالدقن سوکره ۸۵۲ سنه سنه هرات شهرینه داخل اوله ییلمشدر .

[۱] قاموس اعلام - جلد : ۲ - صحیفه : ۱۰۲۳

ایشته بو صرملرده درکه اولوغ بك قاضی زاده رومیدن استقاضیه باشلامش و مومالیه قاضی زاده ده اولوغ بك ایچون چغمینیك « المخلص فی الهیته » سیله شمس الدین سمرقندینك « اشکال التأسیس » نامنده کی کتابنی شرح ایلمشدر .

[۲] مغول دوائی مؤسسی ظهیرالدین محمد بابرشاهك سیاحتنامه سیله دولت شاهك تذکره سنهده بو بابده معلومات کافییه وارددر .

۱ — « رسالۃ فی الحساب » نامیلہ ہنوز ماوراء النہرہ کیتھدن واورادہ قاضی زادہ رومی لقیلہ اشتہار ایتمہدن اول یازمش اولدینی عربی العبارة بر حساب رسالہ سی واردہ . مؤلفی سادہ جہ علامہ صلاح الدین موسی اولہرق کوسہ تریان بورسالہ ۷۸۴ سنہ سندہ بروسدہ تالیف ایدلمشدر . رسالہ نک مقدمہ سندہ مؤلفنک استعمال ایلدیکی بر تعبیرہ کورہ صلاح الدین بونی پک کنج ایکن یازمش اولدینی آکلاشیایور . رسالہ مذکورہ صاحبی معلوم اولمایان بر شرحی و « صلاحیہ » نامندہ کی دیگر بر شرحیہ برابر بر جلد اولہرق استانبولہ شہزادہ جامعی قربندہ سلطان احمد ثالث داماد لرندن مرحوم شہید علی پاشا کتب خانہ سندہ ۱۹۹۲ نومروسی تحتندہ محفوظ در .

۲ — « شرح ملخص فی الہیئہ » نامیلہ محمود بن محمد بن عمر الخوارزمینک « الملخص فی الہیئہ » اسمندہ کی اثرینہ یازمش اولدینی بر شرحی واردہ . بوشرحی ۸۱۵ سنہ ہجریہ سندہ سمرقندہ اولوغ بک ایچون یازمشدر . شرح مذکورک مطبوع نسخہ لری و قیلہ مدرسہ نشین اولان طلبہ علوم میانندہ پک متداول ایدی .

۳ — شمس الدین سمرقندینک « اشکال التأسيس » [۱] نامیلہ هندسیہ دائر یازمش اولدینی رسالہ مختصرہ یہ « شرح اشکال التأسيس » عنوانیہ بر شرحی واردہ کی بونی دہینہ ۸۱۴ — ۸۱۵ سنہ سندہ سمرقندہ اکمال ایلشدز . هندسہ دن باحث اولان جلد مزیدہ بورسالہ موضوع بحث اولمشدر . شرح مذکورہ دیکری کی و قیلہ طلبہ علوم میانندہ تداول ایدن مختصر اتدن معدود ایدی .

۴ — « رسالۃ الجیب » نامیلہ بدرجہ لک قوسک جینک صورت حسابنہ دائر غایت مہم برسالہ سی واردہ . بورسالہ نک تاریخ تالیفی معلوم دکل ایسہدہ مقدمہ سندن غیاث الدینک زمان حیاتندہ یازمش اولدینی آکلاشایدنہ کورہ ہر حالہ ۸۲۷ سنہ سندن مقدمہ در . شایان افتخار در کہ قاضی زادہ نک زمانندہ پک زیادہ رواج بولان احکام نجومہ دائر ہیچ بر اثرینہ تصادف ایدلمہ مش و مومالیہ ریاضیات حقیقیہ دائرہ سندن اصلا آیرلماشدر .

اولوغ بیک [مغیث الدین میرزا -] . — دولت تیموریہ نک، مؤسس اولان تیمور لنسک خفیدی و معین الدین شاہرخک مخدومیدر . اصل اسمی طراغان محمد ایسہدہ اولوغ بک نامیلہ اشتہار ایتشد . اولوغ بک ۷۹۶ سنہ ہجریہ [۱۳۹۳ سنہ میلادی] سندہ سلطانیہ شہرندہ تولد ایتمش ؛ و پک کنج ایکن امور حکومتلہ توغلہ باشلامشدر . فی الحقیقہ ۸۰۷ سنہ

[۱] بوتعبیر فرانسز لک هندسہدہ « Théorèmes fondamentaux » دیکاری تعبیرک

اولوغ بك ، زيج اياخانك ده رصدا نه توافق ايتديكنى غياث الدين جمشيددن ايشيده ايشيده سمرقنده بر رصدا نه تأسيسيله يكي دن رصدا ت اجراسنه وبور رصدا نه بناء بر زيج ترتيبه تشبث ايتمش ايدى . ايشته ۸۲۴ سنه هجر يه سنده انشاسنه باشلانلان بور رصدا نه ي قاضى زاده رومى ايله شريكى ومحبى غياث الدين جمشيد ه حواله ايلشدر . فقط هنوز رصدا نه باشلانير باشلانماز غياث الدين وفات ايتمكله رصدا ت بوسيتون قاضى زاده نك اوستنه قالمش وقبل الاتمام اونك ده وفاتى اوزرينه رصدا ت اكالى على قوشچى يه ميسر اولمشدر . قاضى زاده ايله غياث الدين شهنش طقوزنجى عصر هجرى ابتدا رنده شرق وغربده موجود اولان رياضيونك اك بويوكلريد . آنجق قاضى زاده نه درجه تاليفاتنده محويتى التزام ايتمش ايسه غياث الدين ده اودرجه دعواى هويت ايلشدر . [۱]

مع مافيه يوايكى ذاتك يكدىكرينه قارشى بك بويوك بر حرمت ابراز ايتدكلرينه شهنه ايديله مز . فى الحقيقه قاضى زاده نك ، بر ائرنده غياث الدين «برادر اعظم» ديه توصيف ايله سى بو حرمتك بر دليل علميسيدر .

قاضى زاده سمرقند مدرسه سنده بك چوق شا كرد يتشدير مش ايسه ده بونلردن يالكىز ياكىسى - ممالك عثمانيه يه كلهر ك نشر معارفه خدمت ايتمش اولدق لردن دولايى - بزجه معروفدر . برنجيسى فتح الله شيروانى - در كه اساساً علوم شرعيه يى شريف جرجانيدن وعلوم رياضيه وهيتيه يى ده قاضى زاده دن تعلم ايتمشدر - مراد خان ثانى حضر تلرينك زمان حكومتنده قسطنطينده اقامت ايدهر ك تدريسيله مشغول اولمش ودور فاتحه ينه اوراده وفات ايلشدر . ايكنجيسى سالف الذكر على قوشجيدركه دور محمدخان نانیده - دعوت واقعه اوزرينه - استانبوله كمشدر .

قاضى زاده سمرقنده ازدواج ايدهر ك شمس الدين محمد نامنده براوغلى اولمش ايدى . شمس الدين بالاخره على قوشجينك بويوك كريمه سنى تزويج ايلمش وبوندن ده ميرم چلپينك پدى ، ودور فاتحه استانبول قاضيلقنده بولونان مشهور خواجه زاده نك دامادى قطب الدين دنياه كمشدر .

قاضى زاده رومينك وفاتى تاريخى معلوم دكل ايسه ده اولوغ بكك مقدمه سى مندرجانه نظراً مشارالهمك سمرقنده تأسيس ايلديكى رصدا نه ده كى رصدا ت ختام بولمى دن يعنى ۸۳۰ - ۸۴۰ سنه لرى آره سنده وقوعه كلديكى آكلا شلمقه در . صاحب ترجمه نك رياضيه دائر اولان آنارينه كلنجه اوده بروجه آتيدر :

[۱] فى الحقيقه قاضى زاده دائما اسلاف كرامتك آثارينى شرح ايله اكنفـا ايتمش وهيش بر زمان ادعاى هويتده بولونامشدر .

بر کون هر نه دهنه اولوغ بك بودرت مدرسدن برینی عزل ایتمش وبونك اوزرینه قاضی زاده ده رحله تدریسه چیقما مشدر .

قاضی زاده نك بر قاچ کون متوالیاً رحله تدریسه چیقما دیغندن خبردار اولان اولوغ بك معلمك مزاجنه خلل طاری اولدیغنه ذاهب اوله رق عیادت طریقله نزدینه کیتمش ؛ وقاضی زاده بی تام الصیحه کورونجه بر قاچ کوندن بری ترك تدریس ایتمه لرینك سببی استفسار ایلشدر . قاضی زاده در حال :

« بز مدرسلکی هیچ بر کیسمه یه علاقه وارتباطی اولمایان بر منصب ظن ایدر ، ومنصب تدریسی عزل جاری اولمایان مناصبدن عد ایلر ایدك ؛ حال بوکه شمدی بونك ده زمام کارانك قبضه تصرفده اولدیغنی کوردك . بنابرین بزده امر تدریسدن فراغت ایلدك » دیه جواب ویرمشدر .

بونك اوزرینه اولوغ بك همان معزول اولان مدرسی وظیفه سنه اعاده ایله من بعد هیچ بر مدرسی جاه تدریسدن عزل ایتمه جگنی وعد ایتمش وقاضی زاده دن تکرار رحله تدریسه چیقما سنی التماس ایلشدر !

قاضی زاده جرجان وخراسانده - اخلاقی بیننده « سیدالسنند » نامیله شهرت بولان - سید شریف جرجانی یه ملاقی اولمش و بر روایتی نظر آ بینلرنده مدارس بیله وقوع بولمشدر ! فقط « بالآخره عقد وحل ایلدکلری رشته مباحثه ده عقد مخالفت » حاصل اولدیغندن بینلرنده کی مباحثه و مناظره ، منافشه و مکابره یه مبدل اولمشدر . عادتا بری برینك حقنده نفو هات غیر لایقه ده بولونمشلردر . قاضی زاده ، سید شریف ایچون دایما « فنون ریاضیه ده افاده یه مقتدر دکلدر » دیر ؛ سید شریف ده قاضی زاده ایچون « طبعی ریاضیاته مغلوب و فلسفیاته منکوبدر » سوزینی تکرار ایدر ایتمش ! قاضی زاده سید شریفك شرح موافق نامنده کی اثرینك بعضی نقطه لرینه اعتراض ایتمش وفقط بواعراضاتی تحریر ایتمه رك بالکثر اشارت ایتمه که اکتفا ایلشدر که بو اشارت اولونان نقطه لر بالآخره بین العلما طلبه بی امتحانه برر سر رشته اولمشدر .

[۲] مشاهیر مستشرقیندن سدیلولو [A. Sédillot] « عربلرک تاریخ عمومی » نامنده کی اثرینك ایکنجی جلدنده قاضی زاده رومینك اسمی هر نه دهنه « حسن چلبی » اولوق اوزره کوسترمشدر . مورخ ریاضی مونثوفلاده رومی نسبتنك تضمن ابتدکی معنای آ کلابه مدیغندن قاضی زاده نك خرستیان اولدیغنه حکم ایدیورمشدر .

[۳] صاحب ترجمه حقنده اولوغ بك زیبجی مقدمه سننده « حضرت استاد ی وسندی علامه العالم ناصب رایات الفضل والحکم سالک مسالک التحقیق ناهج منا هج التدقیق مولانا صلاح الملة والدین موسی المشهر بقاضی زاده رومی » دیمشدر .

علماسنك علوم ریاضیه ده کی آوازۀ شهرتی ایشیده ایشیده نهایت اكمال تحصیل ایچون او جانبۀ کیتمکۀ قرار ویرمش؛ فقط اقرباسی بوسیاحتہ مانع اولور خوفیلہ شوقرانی مکتوم طومش ایدی . مع مافیہ همشیره سی قاضی زادہ نك ہر ناصلسہ سربنہ واقف اولمش؛ و احتمال کہ بوندن وازچمہ سی ایچون صرف غیرت ایتدیکی خالدہ موفق اولامایہ جغی آکلامش اولمالیدر کہ قارداشنك «دیار آخردہ ضرورت چکمہ سی ایچون» برابر جہ کوتورہ جکی کتابلرینك آرہ سنہ کندی ذی قیمت مجوہراتی وضع و اخفا ایش ایدی . ایشتہ قاضی زادہ سکزنجی عصر ہجری اواخرینہ دوغرو ، درونندہ بویلہ بر کوچوک خزینہ بولونان ، کتابلرینی حاملہ بر کون بقعہ بر وسہ دن غیوبت ایتمشدر !

نہ درجہ بہ قدر موثوق اولدینی بیلنہ مین بر روایتہ کورہ ، بو سیاحتندہ کویا قاضی زادہ رومی ، آق صویہ قدر کیدہ رک معلمی منلا فتناری طرفندن تألیف کردہ سی اولان «انموذج علوم» ی بعضی موالی عجمہ اتحافہ مأمور اولمش ایش ! فقط ہر حالہ قاضی زادہ نك خراسانہ واورادہ بر مدت قالدقن صوکرہ ماوراء النہر کچدیکنہ شبہہ یوقدر . صاحب ترجمہ کرک خراساندہ ، کرک ماوراء النہرہ بولوندینی مدتبجہ اكمال تحصیل ایدہ رک ریاضیاتدہ کی بہرہ سنی اوج کمالہ ایصال وبالخاصہ ماوراء النہر علماسی میانندہ «قاضی زادہ الرومی» لقیلہ کسب استقلال ایتمشدر [۱] .

ماوراء النہرہ وعلی الخصوص سمرقندہ قاضی زادہ اودرجہ شہرت قازانمش ایدی کہ اولوغ بیک صاحب ترجمہ یی کندینہ معلم تعیین ایتمش؛ وادہ جدآ میر مشارالہیک تربیہ فکریہ سنہ خدمت ایتمشدر . مؤخرآ اولوغ بک سمرقندہ تأسیس ایلدیکی مدرسہ یہ قاضی زادہ یی رئیس المعلمین نصب ایدہ رک اکثر اوقاتدہ کندی دخی مومالہیک درسندہ حاضر بولمینی اعتیاد ایدنمش ایدی . روایتہ کورہ بو مدرسہ مربع الشکل اولہرق ہر ضلعندہ بر درسخانہ و ہر درسخانہ کدہ بر مدرسہ وار ایش ! قاضی زادہ مدرسہ دہ درسہ چیقنتجہ درت درسخانہ نك طلبہ سی مدرسہ لریلہ برابر مشارالہیک درسنہ کلیرلر ایش .

[۱] شقایق نعمانیہ ترجمہ سی - صحیفہ ۳۷-۳۸ § تاج النوارغ - جلد اول - صحیفہ ۴۰۷-۴۰۸ مع التأسف قاموس اعلام صاحب ترجمہ یی ، فاتح دوری علماسندن قسطنطنی قاضیسنك اوغلی اولماسندن دولای «قاضی زادہ» دینکلہ مشہور قاسم اندی الہ قارشیدر مشدر . قاسم افندی ایچون قاموس اعلام: «علوم ریاضیہ دخی وقوفی وار ایدی . کنجلیکنندہ سمرقندہ سیاحتلہ اولوغ بک مدرسہ مشہورہ سندنہ تحصیل علوم وفنون ایتمش اولدینی مظنون اولوب اوراجہ (قاضی زادہ رومی) دینکلہ شہرت بولمش ایدی» دیور . حال بوکہ سمرقندہ قاضی زادہ رومی نامیلہ شہرت بولان ذات قوجہ افندی نك خغیدی صلاح الدین موسی درکہ بوجہتی قوجہ افندی بختندہ قاموس اعلام دہ تصدیق وتصحیح ایلور .

ایلدکاری کتب مبسوطه حسابیه نك خاتمه سی حکمنده در حساب و جبره عائد اولان جلد مزده بحث ایدیه جکی اوزره بو کتاب غیاث الدینك ذاته عائد بعضی کشفیات ده حاویدر. غیاث الدین بو اثرده اوچنچی، دزدنجی درجه دن بعضی معادلانك حاندن باحث بر کتاب یازه جقنی وعد ایدور ایسه ده كرك ریاضیون عثمانیه دن مرحوم کلنبوی اسماعیل افندی كرك عبدعاجز طرفدن اجرا اولونان تحریات نتیجه سنده بونك بر نسخه سنه تصادف اولونه مامش واحتمال كه بو اثری یازمغه مؤلفك عمری ده وفا ایتمه مشدر. چونكه مفتاح الحساب غیاث الدینك آخر عمرینه قریب بر زمانده نشر ایلدیکی بر کتابدر كه بوندن صوكره كتاب مذکورى اختصار ایدره ك « تلخیص المفتاح » نامنده کی رساله هی وجوده کثیره بیلمشدر. كرك مفتاح الحسابك كرك تلخیص المفتاحك در سعادت کتبخانه لرنده نسخ عیدیه سی واردر [۱].

قاضی زاده [صلاح الدین موسی بن محمد بن محمود] الرومی. — طقوزنجی عصر هجری اوائلنده ماوراءالنهرده بحق اشتهار ایدن اعظم ریاضیوندندر. قاضی زاده عن اصل بروسه لیدر. پدری، شیخوخت سنه بناء « قوجه افندی » دینكله معروف منلا محمودك اوغلی منلا محمددر كه كنچ ایكن وفات ایتش ایدی. بویوك پدری قوجه افندی عالم، کامل ومحترم بر ذات اولمغه بر چوق سنه بروسه شهرنده منصب قضاده بولومش ایدی. سلطان مراد خداوندكار حضر ترینسك شهزاده لرندن سلطان بایزیدك کر میان اوغلی کریمه سیله اجرای عقدینی متعاقب مشارالیهك منکوحه سنی بروسه یه جلب ودعوته مأمور اولان امرای کرام وخواتین عظامه قوجه افندی رئیس اولمش ایدی. صاحب ترجمه نك اصل اسمی موسی ایسه ده ماوراءالنهرده بویوك پدرینه نسبتله قاضی زاده رومی لقبیه شهرت بولمشدر. تاریخ تولدی صورت صحیحده معلوم دکلدر. فقط هر حالده سنکزنجی عصر هجری نصف اخیرنده [۷۵۵ - ۷۶۵] بروسه ده طوغمش اولدیغنه شبهه یوقدر.

قاضی زاده، اول امرده بروسه ده علمای زماندن مبادی علومی تحصیل وهیئت وریاضیاتی ایسه شمس الدین منلا فناریدن تدرس ایلشدر. منلا فناریدن خراسان وماوراءالنهر

[۱] غیاث الدین، مفتاح الحسابك دیباجه سنده « اعمال حسابیه وقوانین هندسیه ایله توغل ایلدیكم ائنده اعمال وقوانین مذکورده نك حقایق ودقایقه واصل اولدم وغوامض ومعضلاتی کشف ومشكلاتی حل وفصل ایلدم. بو بابده برچوق قوانین وضوابط استنباط، واستحصالی مشكل اولان دیگر برطاقم قواعدی ده استخراج ایلدم » دیدکدن صوكره براز آشاغیده ده :

« كرك تعلم كرك امتحان مقصیده مهره محاسبینك بندن سهؤال ایلدکاری مسائل کثیره نك جوابلرینی استخراج ایتدم، واقعا بومسائلدن بمضیلری «سته جبره» اعانه سیله حل اولونه مازایسه ده بونلری حل ایتدیكم صره ده اسهل وجه، ایسرطریق، اقل عمل، اکثرالفق ایله نتیجه یی اعطا ایده جك برچوق قواعد وضوابط کشفنه ظفریاب اولدم » دهرک ادعای هویت ایلشدر.

« خط المصنف هذا الكتاب » عبارہ سی کتابی یازان کیمسہ نک خطی دکلدہر . بناءً علیہ ۸۵۴ تاریخک نسخہ مذکورہ فی یازان کیمسہ نک تاریخ اتمامی اولدیغنه شبہہ یوفدر . خلاصہ غیاث الدین مبدأ رصدات اولان ۸۲۷ سنہ ہجریہ [۱۴۲۴ سنہ میلادیہ] سندہ ویا برازدہا صوکرہ سمرقندہ وفات ایتیش وروایتہ نظر آرصدخانہ نک جوارینہ دفن اولونمشدر . غیاث الدینک ریاضیات وھیئتہ دائر اولان آثاری بروجہ آتیدر :

۱ — « زیج خاقانی در تکمیل زیج ایلخانی » نامندہ فارسی عبارتہ بر زبچی واردر کہ اولجہ نصیر الدین طوسینک تحت ریاستندہ مراغہدہ عقد اجتماع ایدن ہیئت رصدان طرفندن تنظیم قانمش اولان جداول نجومی اک دقیق بر صورتندہ یکیدن حساب و دیگر زیج لردہ بولونمایان براهینی علاوہ ایتک صورتیلہ وجودہ کتیرمشدر . غیاث الدین زیج مذکورہ سلطان اولوغ بک نامنہ اتحاف ایلش و سمرقندہ وصولندہ سلطان مشارالہہ تقدیم ایتیش ایدی . بو کتابک بر نسخہ قدیمہ سی ایاصوفیہ کتبخانہ سندہ ۲۶۹۲ نومروسی تحتندہ وجوددر . تدقیقاتمزہ اساس اولان نسخہدہ بونسخہدر .

۲ — « سائم السما » نامیلہ عربی عبارتہ بر رسالہ سی واردر ، کہ ابعاد اجرامہ دائر بین الحکما مختلف فیہ بعضی مسائل حل ایتک مقصدیلہ یازلمشدر . ہیئتہ دائر اولان تدقیقاتمزہ بو کتاب مأخذ اتخاذ ایدلمشدر .

۳ — « رسالۃ المحيطیہ » نامندہ عربی عبارتہ بر رسالہ سی واردر . بورسالہ ، محیط دائرہ ایلہ قطری یینندہ کی نسبتی - قدمانک موفق اولہ مادیفی بدرجہ تقریب ایلہ - تعینہ دلالت ایدن بر اصولن باحدر . رسالہ محیطیہ تاریخ ریاضیات نقطہ نظرندن پک مهمدر . بونک نسخہ لری اکثر کتبخانہ لردہ موجود اولدینی کی بر نسخہ نفیسہ سی دە مهندسخانہ بری ہایون کتبخانہ سندہ ۷۶۳ نومروسی تحتندہ محفوظدر .

۴ — « رسالۃ التوت والجیب » نامیلہ عربی عبارتہ بر رسالہ سی واردر کہ ، بوجلدہ تدقیقاتمزہ مأخذ اولان امہات کتبنددر . بورسالہ بدرجہلاک قوسک جیبینک - کندی اختراع کدرده سی اولان بر اصول ایلہ - استخراجی میندر .

۵ — « نزہۃ الحقائق » نامندہ کی رسالہ سی دە اولوغ بک رصدخانہ سی ایچون ایجاد ایلدیکی « طبق المناطق » نامندہ کی بر آلت رصدک صورت اعمال واستعمالندن باحدر . بو آلت ایلہ کوا بک تقاویمی ، عرضلری و کرہ ارضدن اولان بعدلری ، خسوف و کسوف ایلہ بونلرہ تعلق ایدن مواد استحصال اولوندیغی بالذات مؤلف نقل و حکایہ ایتشددر .

۶ — « مفتاح الحساب » نامیلہ بر حساب کتابی واردر کہ ریاضیون شریقیہ نک تألیف

زیج مذکور، آیاصوفیه کتبخانه سنده بولونان نسخه قدیمه سنه نظرآ، ۸۱۶ تاریخ هجری سنده اکمال قلمش اولماسنه و سلطان اولوغ بك نامه اتحاد ایدلمش بولونماسنه بناء غیاث الدین جمشیدك ۸۱۶ تاریخنده سمرقنده کیتدیکی آکلاشیلپور. غیاث الدین کندیسندن دها اولجه سمرقنده کیتمش اولان قاضی زاده صلاح الدین موسی یه احتمال که ایلک دفعه بوراده ملاقی اولمشدر. بین الاخلاف «علامه جمشید» نامیله شهرت بولان صاحب ترجمه نك، کاشانده بولوندیغی مدتجه زیج ایلخانینک نواقصی اکیاله چالشمش وحتی ۸۰۹، ۸۱۰، ۸۱۱ سنه هجریه لرنده وقوعه کن خسوفاتی ده رصد ایتمش اولدیغی ینه بوزیجک دیباجه سندن مستبان اولمقده در.

ایشته علامه مشارالیه، بوزیج ایله باشلایان حیات علمیه سنی کاملاً سمرقنده کچیرمش و آتیده تعداد ایدیلجه جك اولان تألیفاتی ده ینه اوراده تحریر و تصنیف ایلشدر.

کرك غیاث الدین جمشید، كرك قاضی زاده رومینک ریاضیات و بالخاصه علم هیئتک ترکیبی خصوص سنده میرزا اولوغ بكك واقع اولان خدماتنه سبب مستقل اولدقلرینه شبهه یوقدر. بویکی ذاتک مشارالیهك فکرنده او یاندر دقلری نشئه معرفت و علی الخصوص بو اوغورده صرف ایلدک لری همت و غیرت سایه سنده در که طقوزنجی عصر هجریده مکملیتی ایله مشهور عالم اولان سمرقند رصدخانه سی تأسیس ایده بیلمش؛ وینه بوسایه ده در که زیج کورکانی کی عصر لرحه شرق و غربده معمول به اولان بر زیج وجوده ککشد؛ [۱]

مع التأسف غیاث الدین جمشیدك اولوغ بك نزدنده بولوندیغی سنه لری ناصل کچیردیکی وحتی نه وقت وفات ایلدیکی بیلله صورت قطعیده معلوم دکلددر. واقعا استانبولده نور عثمانیه کتبخانه سنده ۲۹۶۷ نومروسی تحتنده بولونان «مفتاح الحساب» نامنده کی بر اثرینک نهایتنده «تم الکتاب المسمى بمفتاح الحساب بعون الله وحسن توقيع في رابع شهر رمضان المبارك سنة اربع وخمسين وثمانماية» عباره سی محرر اولماسندن بونك یانی باشنه «خط المصنف هذا الكتاب» دیه یازلمش بولونماسندن بالاستفاده کتبخانه مذکور فهرستنده کتابک تاریخ تألیفی اولمق اوزره ۸۵۴ سنه هجریه سی کوسترلمش ایسه ده بوقید معلومات تاریخیه ایله قابل تألیف دکلددر. چونکه اولوغ بكك ۸۲۴ سنه هجریه سده سمرقنده تأسیسنه ابتدار ایلدیکی رصدخانه یه قاضی زاده رومی ایله برابر غیاث الدین مأمور ایتدیکی و فقط رصداته مباشرت اولوندیغی اثناده غیاث الدینک وفات ایلدیکی زیج کورکانیک مقدمه سنده مصر حدر. ذاتاً کتابک نهایتنه علاوه اولونان

[۱] مشارالیه حقنده اولوغ بك: «حضرت مولانا الاعظم افخار الحكماء في العالم مكل علوم الاوائل، کاشف معضلات المسائل مولانا غیاث الملة والدین جمشید» دیمشدر.

« کتاب جامع الحساب فی التخت والتراب » - « کتاب ظفر فی الجبر والمقابلہ » - « زبدۃ الادراک فی ہیئۃ الافلاک » - « تجرید فی الهندسہ » کبی مهم تألیفاتیلہ « بیست باب در معرفت اسطرلاب » و « سی فصل » کبی رسالہ لری واحکام نجومہ دائرہ بر قاچ اثری وارد .

غیاث الدین جمشید [بن مسعود بن محمود الطیب] الکاشی . - سکزنجی عصر ہجری نصف اخیرندہ کاشاندہ ظهور و بعدہ سمرقندہ اشتہار ایدن ریاضیون و ہیئوندندر [۱] غیاث الدین تألیفات و تدقیقاتیلہ بحق ابقای نام ایدن اعظمندن ایسہدہ حیانتہ دائرہ پک آز معلوماتہ تصادف اولونمقدہدر . نصیر الدینک زیج ایلخانیسنی تصحیح مقصدیلہ یازمش اولدینی « زیج خاقانی در تکمیل زیج ایلخانی » نامندہ کی کتابنک دیباجہ سندن آکلاشلدینی اوزرہ غیاث الدین کاشاندہ تحصیل علوم ایتمش و بر مدت کاه کاشاندہ اختیار اقامت و کاه عراقک دیگر شہر لرینہ اجرای سیاحت ایلش ؛ و نہایت معین الدین سلطان شاخرح نامہ اجرای حکومت ایدن ، اولوغ پک طرفندن واقع اولان بردعوت اوزرینہ سمرقندہ کیتمشدر .

طرفندن بالدات یازمشدر . معافیہ عینی کتبخانہدہ ۷۶۱ نومروسی تونمہ « کلیات نصیرالطوسی » نامیلہ بر نسخہ نفیسہ نادرہ دہا وارد کہ بودہ سلطان محمد خان ثالث حضرتارینک کندینی ایچون جم و تحریر ایلش ؛ و اقلیدسک کتاب اصولنک ایکنجی نسخہ سیلہ ۱۸ نجی رسالہ بی دہ محتوی بولونمشدر . تحریر متوسطاتک حاوی اولدینی رسالہ لک قسم اعظمی قدمای یونانیونک اثر لرینہ توفیقاً یازمش اولدینی عنوانلرندن دہ آکلاشیلیمقدہدر . فقط اون اوچنجی ایلہ اون دردنجی رسالہ بو زمرہدن دکلدر . بالخاصہ اون دردنجی رسالہ نک بوجلدہ شدت تعانی اولدینی جہتلہ بونک حقندہ براز معلومات و بر مک ایجاب ایدر :

نصیرالدین طوسی بو اثرینی - کہ کتات شکل القطاع در - اولا فارسی اولہرق یازمش و بعدہ اوداسنک رجالی اوزرینہ عربیہ نقل ایلش ایسہدہ مقالہ خامسہ سنی براز اخصار و حساباتی طی ایتمشدر . بو کتابک ایکی نسخہ سی استانبولہدہ مہندسخانہ بری ہایون کتبخانہ سندنہ بولوندینی کبی اوروپانک بعضی بویوک کتبخانہ لرندہ دخی موجود اولدیفنہ شہرہ یوقدر . [ژورنال - آزیاتیک] نامندہ کی مجموعہ نک ۱۸۶۰ سنہ سندنہ مشدرج بولونان مستشرق ووبکہ نک اوچنجی مثالہ سنہ مراجعت اولونہ] . فقط یاقین زمانہ قدر نظر دقتی جلب ایتہ مشدی . اخیراً کتاب شکل القطاع صدر اسبق ادھم پاشانک کتبخانہ سندنہ بولونان بر نسخہ قدیمہ سنہ توفیقاً اسبق خارجیہ ناظری قرہ طودوری باشا طرفندن فرانسرجیہ ترجمہ ایلش و متن عربیسیلہ برابر ۱۳۰۹ سنہ ہجریہ سندنہ در سعادتہ عثمان پک مطبعہ سندنہ طبع اولونمشدر .

[**] « زیج ایلخانی ، تاریخ ہجرتک ۶۵۷ سنہ سندنہ مراغہدہ تأسیسہدہ ابتدار اولونان رصدخانہدہ - باشدہ نصیرالدین طوسی اولدینی خالدہ - مؤید الدین عرضی ، فخر الدین مراغی ، فخر الدین الحلاطی ، نجم الدین بن دبیران قزوینی ، محی الدین المغربي کبی مشاہیر منجمین طرفندن اجرا اولونان رصداتہ بناء ترتیب اولونان جداول نجومدن عبارتدر . بو کتاب ہیئت و زینجدن بحث ایدن جلد مضرہ مأخذ اولان آثار دندر . زیج ایلخانیک ، نصیرالدینک اوغلی اصیل الدینک خط دستیلہ یازمش بر نسخہ سی پارس کتبخانہ ملیسنک « آثار قدیمہ » سی میانندہ و ۱۶۲۲ نومروسی تحتندہ محفوظدر .

[۱] مع النأسف قاموس اعلام غیاث الدین جمشیددن ہیچ بحث ایتور .

رساله لرندن مرکب کلیاتی [۱^۰] ایله «زیج ایلخانی» [**] - «تذکرة النصیریة» - «زیج الشاهی» ،

تصادف ایدلمش اولقله ماهانی و ابو الفضل احمد بن ابوسعده الهزوی طرفلرندن بالاخره اصلاح ایدلمشدر . فقط الک صحیحی دردنجی عصر هجری رجالندن امیر ابو نصر بن عراقی اصلاح ایلدیکی نسخه در که نصیرالدین طوسی بده بوکتاب مأخذ اولمشدر . ایشته منالاولس دعواسی نامیله شهرت بولان دعوا بوکتابک نسخه یونانیه سنک ابکینجی مقاله سنک برنجی دعواسی تشکیل ایدر .

[۵] بوکتاب اوقلیدسک [L'optique] نامیله معروف اولان کتابک ترجمه سیدر . مترجمی معلوم دکلدردر .

[۶] بوده ینه اوقلیدسک [Les phénomènes] نامیله معروف اولان کتابک ترجمه سیدر . مع التأسف مترجمی کیم اولدینی بیلنمه مکدهدر . نیریزی [ابوالعباس الفضل] نک بوکا دایر برشرعی اولماسه ایدی نصیرالدینک ده بونی متوسطات میاننده یازمه سی ده ممکن اوله مایه جق ایدی .

[۷] بوده ینه سالف الذکر ثئودوسک [Du jour et de la nuit] نامی تحتنده معروف اولان بر رساله سنک ترجمه سیدر . فقط مترجمی معلوم دکلدردر .

[۸] سالف الذکر اوطولیکوسک [Des levers et des couchers] نامی تحتنده معروف اولان کتابک ترجمه سیدر . مترجمی معلوم دکل ایسه ده نسخه مترجمی اصلاح ایدن ثابت بن قره در .

[۹] بوکتاب اوقلیدسک کتاب اصولنه ایکی مقاله الحاق ایدن و قبل المیلادایکینجی عصر میلادیه بر حیات بولونان ایسقلس [Hypsicles] ک [Les lieux d'apparitions des étoiles] نامی تحتنده اولان کتابک ترجمه سیدر . مترجمی قسطا ابن لوقادر . فقط ثابت بن قره طرفندن بالاخره اصلاح ایدلمشدر .

[۱۰] بوکتاب قبل المیلاد اوچنجی عصرده بر حیات بولونان راصد شهر بر آریستارخ [Aristarque] ک اوروپا ایلرجه [Les grandeurs et les distances du soleil et de la lune] نامی تحتنده معروف اولان کتابک ترجمه سیدر . مترجمی معلوم دکلدردر .

[۱۱] بوکتاب قبل المیلاد اوچنجی عصرده بر حیات بولونان حکیم شهر آرشمید [Archimède] ک [Les lemmes] نامی تحتنده معروف اولان رساله سنک ترجمه سیدر . بورساله ثابت بن قره طرفندن ترجمه ایدلمش ومؤخرأ ابوالحسن علی بن احمد النسوی طرفندن تفسیر اولونمشدر .

[۱۲] بوده ینه آرشمیدک اوروپا ایلرجه [La sphere et le cylindre] نامیله معروف اولان اثرینک ترجمه سیدر . بونی اسحق بن حنین ترجمه وثابت بن قره ده اصلاح ایدلمشدر .

[۱۳] سالف الذکر ثئودوسک [Les habitations] نامی تحتنده معروف اولان کتابک ترجمه سیدر .

[۱۴] سالف الذکر آرشمیدک [La mesure du cercle] نامی تحتنده معروف اولان بر رساله سنک ترجمه سیدر . [هندسه دن باحث اولان جلده مراجعت اولونه] .

[۱۵] بوکیاته متوسطات دنیامه سی کتاب اصول ایله کتاب محسطنی آرسته ده اوقوناماسی اقتضا ایدن مواد حای اولماسنه مبنیدر . کلیات مذکورده یی تشکیل ایدن رساله لر شرق و غربک بویوک کتبخانه لرنده الاکن تصادف اولونقمدهدر . استانبولده کی بویوک کتبخانه لرده تحریر متوسطاتک نسخ هدیده سی موجود ایسه ده الک مکملی خالیجی اوغلنده کاش مهندس خانه بری هاپون کتبخانه سنده ۷۶۱ نومرو تحتنده بولونان نسخه در . بونسخه ، یوقاروده اسملری تعداد اولونان اون سکزر رساله نک صره سیله اون یدیسنی محتوی اولدینی کی ۷۱۶ سنه هجریه سنده ریاضیوندن حسن بن علی الفارسی

- ۱ — « کتاب المعطیات » [لاقلیدس] [۱]
- ۲ — « کتاب الاکر » [ثاوذوسیوس] [۲]
- ۳ — « کتاب الکرة المتحرکه » [لاپولوقس] [۳]
- ۴ — « کتاب [مانالوس] فی اشکال الکریة [۴]
- ۵ — « کتاب المناظر » [لاقلیدس] [۵]
- ۶ — « کتاب ظاهرات الفلك » [لاقلیدس] [۶]
- ۷ — « کتاب [ثاوذوسیوس] فی الايام واللیالی » [۷]
- ۸ — « کتاب [اوطولوقس] فی الطلوع والغروب » [۸]
- ۹ — « کتاب [ابقلاوس] فی المطالع » [۹]
- ۱۰ — « کتاب [ارسترخس] فی جرمی النیرین وبعدهما » [۱۰]
- ۱۱ — « کتاب مأخوذات » [لارشمیدس] [۱۱]
- ۱۲ — « کتاب المفروضات » [لثابت بن قرة الحرانی]
- ۱۳ — « کتاب معرفة الاشکال البسطیة والکریة » [ابنی موسی محمد وحسن]
- ۱۴ — « کتاب فی الشکل المعروف بالقطاع »
- ۱۵ — « کتاب الکرة والاسطوانة » [لارشمیدس] [۱۲]
- ۱۶ — « کتاب المساکن » [ثاوذوسیوس] [۱۳]
- ۱۷ — « کتاب [ارشمیدس] فی تکسیر الدائرة » [۱۴]
- ۱۸ — « کتاب شرح مصادرات » [لاقلیدس]

[۱] اوقلیدس [Euclide] ک اوروپالیرجه [Data] ویا [Les données] نامیله معروف اولان کتابیدرکه اول امرده اسحق بن حنین طرفندن عربجه ترجمه و مؤخرأ ثابت بن قره جانبندن ده اصلاح ایدلشد. نصیرالدین، بو کتابی ثابتک اصلاح ایلدیکی نسخه ب توفیقأ تحریر ایلمشدر. [هندسه دن باحث اولان جلد ه مراجعت اولونه]

[۲] ثودوس [Théodose] نامنده قبل المیلاد برنجی عصرده اسکندریه ده برحیات بولونان بر مهندسک اوروپالیرجه [Les sphériques] دینلن کتابنک ترجمه سیدر . بو کتاب خلیفه (مستعین بالله) ک امریله ترجمه اولونمشدر . کتابک قیم اولی قسطا ابن لوقا طرفندن و متباقیسی دیگرلری طرفلرندن ترجمه ایدلمش و ثابت بن قره طرفندن ده اصلاح قلمشدر .

[۳] قبل المیلاد اونجی عصرده برحیات بولونان اوطولیکوس [Autolycus] ک اوروپالیرجه [La sphere mobile] نامی تحتند معروف اولان رساله سنک ترجمه سیدر . لسان یونانیدن عربجه کیمک نقل ابتدیی معلوم دکلسه ده بو نسخه یی ده اصلاح ایدن ینه ثابت بن قره در .

[۴] تاریخ میلادک برنجی عصرندن اسکندریه ده برحیات بولونان منالوس [Ménélaus] ک کتابیدرکه مترجمی کیم اولدینی معلوم دکلدر . بو ترجمه نک یکدیگرکندن پک فرقی بر طاقم نسخه لرینه

نجم‌الدین دبیرانی، حلبی، محی‌الدین المغربي [۱] بی‌جانب ایله کندیلیرینه مخصوصات کافیّه تعیین ایتدیرمش ایدی.

نصیرالدین ۶۷۲ سنه هجریه سی ذی‌الحجه سنک اون سکزنجی [۱۲۷۴ سنه میلادی سی حزیراننک یکریمی بشنجی] بازار ایتسی کونی ترک حیات ایتمش؛ ووصیتی اوزره نعشی بغدادده امام موسی کاظم حضرتلرینک تربلری یاننه دفن اولونمشدر.

صاحب ترجمه اکثر اوقاتی مطالعه ایله کچیر ایدی. موما الیه حکمت، اخلاق، فلسفه، طبیعیات وعلی‌الخصوص ریاضیاته دائر عربی و فارسی بر جوق آثار برکزیده براقشدر. علوم سائریه دائر تألیف ویا تحریر ایلدیکی کتابلردن صرف نظر اولوندی حالده ریاضیات، هیئته عاقد اولان آناری بیله مهم بر کتابخانه تشکیل ایدر. فی‌الحقیقه نصیرالدین طوسینک، «تحریر اصول الاقلیدس» [۲] - «تحریر المجسطی» [۳] - و «تحریر المتوسطات» نامی تحتده معروف:

[۱] محی‌الدین مغربینک مراغه ده تجمع ایدن هیئت رصادانه التحافی شایان قیددر! هلاکویا بلخان ۶۵۱ سنه هجریه سنده ایوبیلردن ملک الناصرک مقرر حکومتی اولان حلب شهرنی ضبط ایلدیکی واهالسنی قتل‌عام ایتدیکی صروده محی‌الدین المغربي منجم اولدیغی باغیره رق هلاکویه اسماعه موفق اولمش و بصورتله هلاک طرفندن مراغه ده نصیرالدین نزدینه اعزام قلمشدر.

[۲] بوکتابی نصیرالدین قبل‌المیلاد اوچنجی - دوردنجی عصرده اسکندریه ده برحیات بولونان مشاهیر ریاضیون یونانیه دن اوقلید ویا اقلیدس [Euclide] ک ترتیبکرده سی اولان «کتاب الاصول» [Les éléments] نامنده کی هندسه کتابنک لسان عربی یه نقل اولونان نسخه لرینه توفیقاً و نسخ مذکوریه تیهدیباً تحریر ایلمشدر. اصول اقلیدس ایکی دفعه لسان عربیه نقل ایللمشدرکه بونک بری حجاج بن مطرک اولایا ترجمه وبعده اصلاح ایتدیکی وایکنجیسی ثابت بن قره نک اصلاح ایلدیکی نسخه در. نصیرالدین، کندی زماننده یادی طابده متداول بولونان نسخه لرک غایت قاریشیق اولدیغی لوردیکندن بونلری تهذیب و اقلیدسه توفیقاً کتابخانی اون اوچ مقاله اوزرینه ترتیب ایلمشدر. ایشته برنجی تحریر اصول اقلیدس که ۱۵۹۴ سنه میلادیه سنده عیناً مدیسیس کتبخانه سی مطبعه سنده طبع ایللمشدر، بودر. تحریر اقلیدسک برایکنجی نسخه سی ده اوردرکه بونی ده نصیرالدین «تحریر المجسطی» نامنده کی اترخی اجمال ایتدکن صورتکه یازمشدر. بونسخه اون بش مقاله اوزرینه مرتبدر.

برنجی تحریر الاصولک نسخه سی هان بویوک کتبخانه لرک کافه سنده موجوددر. ایکنجی تحریر الاقلیدسک بونسخه نفیسه سی مهتدسخانه بری هاپون کتبخانه سنده ۷۶۱ نومرولوک یاتده موجوددر. [۳] بوکتابی نصیرالدین بعد‌المیلاد ایکنجی عصرده اسکندریه ده برحیات بولونان راصد شهر بطلمیوس [Ptolemée] ک برمسلاک عالم تشکیل ایتک اوزره یازمش اولدیغی کتاب هیئتنک «مجسطی» نامیله لسان عربیه نقل اولونان نسخه لرینه توفیقاً تحریر ایتمشدر. کتاب مجسطی ایکی حتی بروایته کوره اوچ دفعه لسان یونانیدن لسان عربی یه نقل ایللمش ایشه ده نصیرالدین اسحق بن حنین طرفندن ترجمه و ثاب بن قره معرفتیه تصحیح اولونان نسخه نی اساس اتخاذ ایلمش؛ و بنا برین تحریر المجسطی بی‌ده اون اوچ مقاله اوزرینه ترتیب ایتمشدر. مع‌ما فییه مجسطینک بونسخه سنه متأخرینک اصول و حساباتی ده درج و علاوه ایلمشدر. تحریر المجسطی، بویوک کتبخانه لرک اکثر یسنده نسخه محرره سنه تصادف اولونه یان برکتابد.

ترجمه، مغوللارك قهستانی استیلاسی و هلاکو ایلخانك قلعه الموتی ضبطی تاریخی اولان ۶۵۴ سنه هجریه سنه قدر بوراده محبوس قالمشدر .

نصیرالدین بومدت محبوسیتی هیچ بوش کچیرمه مش ؛ و ریاضیاته عائد اولان اکثر آثارنی بوراده ایکن تحریر ایلشدر! آنجق صیت و شهرتی بوتون آفاق شرقیه یی طوتمش اولدیغندن هلاکون ایلخان صاحب ترجمه یی در حال اسارتدن تخلص و کیاست و درایتنه مبنی کندیسنه مشاور خاص آیین ایتش ؛ و اوندن سوکره رأینه اعتمادله آرتق یانندن آیرمامغه باشلامشدر .

فی الحقیقه ۶۵۶ سنه هجریه سنده هلاکو ایلخانك عراق عرب اوزرینه وقوع بولان سفرنده نصیرالدین ده برابرنده ایدی . هلاکونی کویا قسطنطنیه اوزرینه اجراسنی تصمیم ایتدیکی سفردن فراغت ایتدیره رك عراق عربه دوغری سوق ایدن و بغدادك ضبطله خلافت عباسیه خاتمه چکدیرمکه تشویق ایلین صاحب ترجمه اولدینی حقنده برروایت واریاسده بونك نه درجه یه قدر صحیح اولدینی بیلمه مکده در [۱] . فقط شوراسی محققدرکه نصیرالدین هلاکو ایلخان نزدنده بك صاحب نفوذ و حائز اعتبار ایدی : بر صورتده که هلاکو ، ضبط ایلدیکی بالجله مالکك اوقاف نظارتنی صاحب ترجمه یه نودیع ایلش ایدی . نصیرالدین بونفوذ و اعتبارندن بالاستفاده بغدادده بولوندینی صروده ، امور معارف ایچون هلاکویه بك چوق اوقاف و خیرات تخصیص ایتدیرمش و بوجله دن اولمق اوزره آذربایجانده کاشن مراغه شهرنده ۶۵۷ سنه سنده بر رصدخانه ایله بر کتبخانه تأسیسنه مباشرت ایلش درکه مؤخرآ هلاکو ایلخانك اوغلی أبقا ایلخان زماننده آلات رصدیه سنك مکملیت و جسامتی و راصد لرینك اقتدار و مهارتیه شهرتکیر آفاق اولان رصدخانه بودر . مومالیه رصدخانه یه مربوط کتبخانه ده ، روایتیه نظراً ، درت یوز بیک جلدی متجاوز ال یازوسیه یازمش کتاب جمع ایتش ؛ و هر طرفدن ارباب علم و معرفتی و از جمله دمشقدن مویدالدین عرضی یی ، موصلدن فخرالدین مراغی یی ، تفلیسدن فخرالدین خلاطی یی ، قزویندن

[۱] کویا نصیرالدین خلیفه مستعصمه تجرید نامنده کی کتابنی تقدیم ایلدیکی صروده خلیفه . اشارالیه نصیرالدینی و اثرنی استخفاف ایچون - طوس شهرینك مشهور اولان جسیم الجئه ماندالردن ویا اوراده جاری اولدینی روایت ایدیلن برعادت سقیمه مسافر پروری (!) ذن کنایه اولرق - « هانیا اوزون بونوزلو ماندالریکز ؟ » دیمش ؛ بالاخره علامه هلاکو ایلخان ایله بغداده ورود ایتدیکی و ابن عاقمینك خیانتیه خلیفه مستعصم اسارته دوچار اولدینی صروده یاننه کیده رك ، هلاکونی ایما ایله ، « ناصل کتیردیکم ماندابی بکندیکیزی ؟ دیمش ایتش ! [العهدة علی الراوی] .

مع الناسف بومؤلفاتك قسم اعظمی انقلابات ایله محو اولمش وپك آز نسخهمی بزه قدر انتقال ایده بيلمشدركه اونلرده شرق وغرب كتبخانه لرنده تصادف اولونان بعضی آناردن عبارتدر . احوال هنددن باحث اولان كتابی فرانسه آسیا جمعیتی طرفندن طبع وترجه ایدلدیكى كی تقویم توارینخندن باحث بولونان « الآثار الباقية عن القرون الخالية » عنوانی كتابی ده ۱۸۷۸ سنه میلادی سنده مستشرق ساخو [C. R. Sachau] معرفتیه برلینده عیناً طبع اولونمشدركه .

نصیرالدین [ابوجعفر محمد بن حسن -] طوسی . — شاهیر حکمای اسلامیه دن واعاظم ریاضیون شرقیه دندر [۱] . ابا واجدادی عن اصل قم شهری مضافانندن جهرودلی ایسه ده نصیرالدین ۵۹۷ سنه هجریه سی جمادی الاولاسنك اون بشنجی [۱۲۰۱ سنه میلادی سی شباطنك یكرمی برنجی] چهارشنبه كونی خراسانده طوس بلده سنده دنیایه ككشدركه . مشارالیه اخلاقی بیننده « علامه » ویا « خواجه نصیرالدین طوسی » عنوانیه شهرتشاردر . اوان شبانده كمال الدین بن یونس الموصلی ، معین الدین سالم بن بدر دان المصری كی اساتذه زماندن تحصیل علوم ایتمش ؛ وبعده قهستانه كیندر ك اوراده بر مدت حاكم ناصرالدین المختشم نزدنده [۲] اختیار اقامت ایشدركه . روایتیه نظراً مومالیه بر آراق خلیفه مستعصم زماننده بغداده ككش وحتی خلیفه مشارالیه « تجرید » نامنده كی كتابی تقدیم ایلش در ! هر حالده قهستانده بولوندیغی صروده نصیرالدین بر مدحیه یازهرق خلیفه مستعصمه كوندرمش ؛ وبوكا مطلع اولان وزیر عباسی ابن علقمی علامه نك خلیفه یه انتسابی هر نه دنسه منافعه مغایر كوردو كندن نصیرالدینك دوغروندن دوغرویه مستعصم ایله تأسیس مناسبت ایتهمی قهستان حاكمی ایچون موجب فلاكت اوله جغنی حاكم مشارالیه بر مکتوب ایله بیلدیرمشدركه . بو مکتوب اوزرینه قهستان حاكمی علامه یی اول امرده یاننده تحت ترصده بولوندیرمش وبعده ملاحده اسماعیلیه نك برنجیسی اولان علاء الدین محمد رفاقتنده « قلعه الموت » دینلین محله كوندره رك اوراده ملاحده نزدنده حبس ایتدیرمشدركه . ایشته صاحب

ابو نصر بن عراقك ابوالریحان نامنه یازدیغی اون ایکی كتابله ابوالریحانك محب قدیمی ابو سهل عیسی ابن المسجینك یازمش اولدیغی دیگر اون ایکی و ابو علی الحسن بن علی الجلی نامنده برینك « رسالة المعنونة بن وعن » اسمنده یازمش اولدیغی بر رساله ده داخلدر . بو حالده جمعا عددی یكرمی بشه بالغ اولان بو كتاب و رساله لر ۱۱۳ دن تنزیل ایدیلنجه باقی ۹۸ كتاب ، رساله و مقاله قالیر كه بونكده بروجه بالا ذكر و تعداد اولانلرندن ماعداسی اكثریتله احكام نجومه عائددر .

[۱] قاموس اعلام - جلد : ۶ - صحیفه ۴۵۸۲ .

[۲] نصیرالدین « اخلاق ناصری » نامنده كی اثرینی بو ذات نامنه تحریر ایلمشدركه .

- ٦٠ « مقالة في صفة اسباب سخونة الموجودة في العالم واختلاف فصول السنة »
- ٦١ « مقالة في البحث عن طريقة المتعرفه المذكورة في كتاب الآثار العلوية »
- ٦٢ « كتاب المسائل البلخية في المعنى المتعاقبة بانكسار الصناعة »
- ٦٣ « الجوابات عن المسائل الواردة من منجى الهند »
- ٦٤ « الجوابات عن المسائل العشر الكشميرية »
- ٦٥ « تنوير المنهاج الى تحليل الازياج »
- ٦٦ « التطبيق الى تحقيق حركة الشمس »
- ٦٧ « القانون المسعودى » [سلطان مسعود بن محمود بن سبكتكين نامنه آخاف ايدلشدر]
- ٦٨ « الآثار الباقية عن القرون الحالية » [شمس المعالي قابوسه آخاف ايدلشدر]
- ٦٩ « الارشاد الى ما يدرك ولا ينال من الابداد »
- ٧٠ « جمع الطرق السائرة في معرفة اوانار الدائرة »
- ٧١ « تكميل صناعة التسطيح »
- ٧٢ « جلاء الازهوان في زيج البتاني »
- ٧٣ « علل زيج جعفر المكنى بأبى معشر . »
- ٧٤ « مقالة في استخراج الكعاب والاضلاع ما وراء من مراتب الحساب »
- ٧٥ « مقالة في ابطال ظنون فاسدة خطرت على قلوب بعض الاطباء في امر الكواكب
الحادثة في الجو »
- ٧٦ « مقالة في المضيات الجو الحادثة في العلو »
- ٧٧ « مقالة في تصفح كلام ابى سهل القوهى في الكواكب المنقضة »
- ٧٨ « تحديد المعمورة تصحيحها في الصورة »
- ٧٩ « الكتابة في المنكاييل والموازين وشرائط الطيارة والشواهين »
- ٨٠ « تصور امرا الفجر والشفق في جهتي الشرق والغرب من الافق »
- ٨١ « التنبيه على صناعة التنبويه »
- ٨٢ « ترجمة كتاب مواليد الصغير لبرا همهر ؟ »
- ٨٣ « كتاب تصحيح التواريخ »
- بونلردن باشقه ابوالريحان احكام نجومه دائر بر جوق رساله يازم شدر كه بونلرك الك
مشهورى « كتاب التفهيم لاوائل صناعة التيجيم » در [١] .

[١] ابوالريحانك، رسالة افهرست مندرجاته نظراً، ٤٢٧ سنه سنده كندى طرفندن ويانامنه يازلمش
اولان كتاب، رساله، مقاله لك عددى - كه يوقا ريده ١١٣ عديته بالغ اولدينى ذكر ايدلش ابدى . بومياننده

- ٣٢ « مقالة تلافى عوارض الزلّة في كتاب دلائل القبلة »
- ٣٣ « تذكرة في الحساب والعدّ بأرقام السند والهند »
- ٣٤ « كيفية رسوم الهند في تعلم الحساب »
- ٣٥ « مقالة في أن رأى العرب في مراتب العدد اصوب من رأى الهند فيها »
- ٣٦ « مقالة في راشيكات الهند »
- ٣٧ « ترجمة ما في براهيم سد هاند من طرق الحساب »
- ٣٨ « تجريد الشعاعات والانوار عن الفضائح المدوّنة في الاسفار »
- ٣٩ « مقالة في تحصيل الشعاعات بأبعد الطرق عن الساعات »
- ٤٠ « مقالة في مطرح الشعاع تابعا على تغيير البقاع »
- ٤١ « تمهيد المستقرّ لتحقيق معنى الممرّ »
- ٤٢ « استيعاب الوجوه الممكنة في صنعة الاطرلاب »
- ٤٣ « مقالة في تسهيل التصحيح الاطرلابي والعمل بمركباته من الشمالى والجنوبى »
- ٤٤ « مقالة في تسطّيح الصور وتبطين الكور »
- ٤٥ « مقالة فيما اخرج ما في قوة الاطرلاب الى الفعل »
- ٤٦ « مقالة في استعمال الاطرلاب الكرى »
- ٤٧ « مقالة في تعبير الميزان لتقدير الازمان »
- ٤٨ « مقالة في تحصيل الآن من الزمان عند الهند »
- ٤٩ « تذكرة في الارشاد الى صوم النصارى والاعباد »
- ٥٠ « مقالة في الاعتذار عمّا سبقولى في تاريخ الاسكندر »
- ٥١ « مقالة في تكميل حكايات عبد الملك الطيب البستى في مبدأ العالم وانتهائه »
- ٥٢ « كتاب في تحقيق منازل القمر »
- ٥٣ « كتاب في الفحص عن نوادر ابى حفص عمر بن الفرخان »
- ٥٤ « مقالة في النسب التى بين الفلزات والجواهر في الحجج »
- ٥٥ « مقالة في استخراج الاوتار في الدائرة عواص الحظّ المتخنى فيها »
- ٥٦ « تذكرة في المساحة للسافر المقوى »
- ٥٧ « مقالة في نقل خواصّ الشكل القطّاع الى ما يغنى عنه »
- ٥٨ « مقالة في ان لوازم تجزى المقادير الى نهاية قريبة من امر الحظين الذين يقربان ولا يلتقيان في الاستبعاد »
- ٥٩ « مقالة في الكلام على الكواكب الاذناب والذوائب »

- ٦ « مقاليد علم الهيئة ما يحدث في بسيط الكرة » [اصفهد جبلجلان مرزبان بن رستم نامنه يازلشدر]
- ٧ « خيال الكسوفين عند الهند »
- ٨ « كتاب في امر الممتحن وتبصير ابن كيسوم المفتن »
[ابن كيسوم خطاباً يازلش برشديد اعتراضدر]
- ٩ « اختلاف الاقاويل لاستخراج النحاويل »
- ١٠ « مقالة في التحليل والتقطيع للتعديل » [زيج حبش ايجون يازلشدر]
- ١١ « مقالة في تهذيب الطرق المحتاج اليها في استخراج هيئة الفلك عند المواليد وتحاويل السنين وغيرها من الاوقات »
- ١٢ « مفتاح علم الهيئة » [قاضى ابوالقاسم العامرى ايجون يازلشدر]
- ١٣ « تهذيب فصول الفراغى » [ابوالحسن مسافر نامنه در]
- ١٥ « كتاب في افراد المقال في امر الاظلال » [ابوالحسن مسافر ايجون يازلشدر .]
- ١٦ « مقالة في طالع قبة الارض وحالات الثوابت ذوات العروض » [بعضى منجمين جرجان ايجون يازلشدر]
- ١٧ « مقالة في اعتبار مقدار الليل والنهار »
- ١٨ « كتاب تحديد نهايات الاماكن لتصحيح مسافات المساكن »
- ١٩ « كتاب تهذيب الاقوال في تصحيح العروض والاطوال »
- ٢٠ « كتاب تصحيح المنقول من العرض والطول »
- ٢١ « مقالة في تصحيح الطول والعرض لمساكن المعمور من الارض »
- ٢٢ « مقالة في تعيين البلد من العرض والطول كلاهما »
- ٢٣ « مقالة في استخراج قدر الارض برصد انحطاط الانق عن قمل الجبال »
- ٢٤ « مقالة في غروب الشمس عند منارة اسكندرية »
- ٢٥ « مقالة في الاختلاف الواقع في تقاسيم الاقاليم »
- ٢٦ « مقالة في اختلاف ذوى الفضل في استخراج العرض والميل »
- ٢٧ « كتاب الاجوبة والاسئلة لتصحيح سمت القبلة »
- ٢٨ « كتاب ايضاح الادلة على كيفية سمت القبلة »
- ٢٩ « كتاب تهذيب شروط العمل لتصحيح سموت القبل »
- ٣٠ « مقالة في تقويم القبلة بست بتصحيح طولها وعرضها »
- ٣١ « مقالة في الانبعاث لتصحيح القبلة كاث »

ابوالریحان اخلافہ یک چوق آثار برکزیدہ برآششد۔ فقط بوآثاری یازارایکن نظریہ دایما مبتدیلی دکل بالعکس اهل فی هدف اتخاذ ایتشدر۔ فی الحقیقہ شاگردلریکن بیانہ کورہ مومالیہ بالالتزام منقح فقط مقنع بر اسلوب ایله یازار وبراہیننی دایما مادیانہ آرارایدی۔ بر صورتہ کہ اعمال حسابیہ عائد اولان دستوراتی بیلہ بر مثال ایله ایضاح ایتک عادتق دکل ایدی۔ فقط تنقیداتی غایت شدتلی وعادتا تجاوزکارانہ ایدی۔ بوندن دولاینی هنوز اشنای حیاتندہ یک چوق خصم پیدا ایتش ایدی۔ بالخاصہ الفتی ! [یعنی دلیقانی !] دیہ خطاب ایلدیکی ابن سینا ایله اولان مباحثات و مناقشاتق یک مشہوردر [۱]۔ ابن سینا ۳۹۵ تاریخہ دوغرو کورکانجہ کلش ایسہدہ بوندن مقدم هنوز ۱۸ یاشندہ ایکن بیرونی بی ایله مخبرہ و مباحثہ باشلامش ایدی کہ بومباحثاتک اکثری ابن سینانک آثارندہ موجوددر۔

ایشته رسالۃ لفہرست عنوانیلہ شہرت بولان سالف الذکر رسالہ مندرجاتہ نظرآ ابوالریحان تاریخ ہجرتک ۴۲۷ سنہ سی ختامندہ - آلتش یاشندہ اولدینی حالہ - ہند لسانندن ترجمہ ایلدیکی بعضی مقالاتدن ماعد ۱۱۳ کتاب ، رسالہ ، ویا مقالہ یازمشدر کہ بونلردن ریاضیات و ہیئت و تقویم جغرافیایہ عائد اولانلری بروجہ آتی قید وتعداد اولونور:

- ۱ « المسائل المفیدۃ والجوابات السدیدۃ » [زیج الحوارزمی بہ دائردر]
- ۲ « ابطال البہتان بایراد البرہان » [زیج الحوارزمی بی مدافعہ ایچون یازمشدر]
- ۳ « تکمیل زیج حبش بالعلل و تہذیب اعمالہ من الزلل » [زیج حبش الحاسبی مدافعہ ایچون یازمشدر]
- ۴ « جوامع الموجود الخواطر الہنود » [سند ہندہ توفیقاً حساب اهل تبحرین باحثدر]
- ۵ « زیج الارکند » [بر ہند منجمینک زیجینہ دائر]

بری « براق اوئی ! سن اولنک یوز یتش کرہ اوغلو سک ! » دیمش ومومالیہ ابوالریحان دہ درحال او یانمش ؛ بوندن بالحساب عمری ختامہ واردینی آکلامش و باقی عمرینی مسودہ حائندہ قالان آثارینی اتلم و تبیض ایتک و یا ابتدیہ مکہ حصر ایلمش ! ایشته « المشاطۃ لرسالۃ الفہرست » صاحبی احمد الفضل کورہ بورؤیادہ بیرونینک ۶۱ یاشندن صوکرہ بر حسابہ کورہ ۱۷۰ و دیگر حسابہ کورہ دہ ۱۹۰ شہر قری دہا یا شایہ جفہ اشارت و ارامش ! ایدمی بیرونینک تاریخ وفاتی ۴۴۰ سنہ ہجریہ سی رجینک ایکنجی کوننہ مصادف اولدینتہ نظرآ عمری ۷۷ سنہ ۷ آیدن عبارت اولوبور کہ بومقدار سنہ رؤیانک حکمی ایلہ توافقی ایتیورہ و بیلرندہ کی فرق احمد الفضل وسائط نجومیہ ایلہ تأویل و تفسیرہ چالیشور۔ اگر غضنفر یوقاریدہ کوردیکینی بیان ابتدیکی حاشیہ بی اویدیرمش اولسہ ایدی طبیی ایدی کہ منجملک غیرتیلہ تماماً رؤیایہ توافقی ایدہ جک صورتہ اویدیرر ایدی۔

[۱] ازجملہ آثار الباقیہ سندہ حرارت شمس حقندہ کی اقادیل مختلفہ بی بیان ایدرکن ز « وقد ذكرت ذلك في موضع آخر ايق به من هذا الكتاب وخاصة فيما جرى بيني وبين الفتى الفاضل ابى على الحسين بن عبدالله بن سينا من المذاكرات في هذا الباب » دیمشدر۔

بیرونی غزنه سرای حکمداریسینجه پک بویوک حمایه مظهر اولمش ایدی. حتی بو خاندانک هندستانجه اولان فتوحاتندن بالاسیستفاده بر چوق سنه اقطار شمالیه هندیده تدقیقات و تبعات اجرا ایشمدر. [۱] مشارالیه هند لسانی تحصیل ایله تماسده بولوندیغی هندلیلری معارف اسلامیه دن بهره مند ایتدیکی کبی کندیسیدی ده هند معارف قدیمه سنه دائر جمع معلومات ایشمدر [۲].

ابوالریحانک هیئت و ریاضیاتک ترقیاتنه ایش اولدیغی خدماتدن ماعدا جغرافیایه اولان خدماتی ده پک بویوکدر. اقطار هندیه حقنده عربلره اک اول معلومات صحیحجه و مکمله اعطا ایدن بیرونیدر. [۳]

مشارالیه هندستاندن غزنیه عودتندن سوکره صوک دفعه اوله رق تکرار وطنی اولان خوارزم قطعه سنه کیش ایسه ده بورایه نه تاریخده واصل اولدیغی ؛ و نه صورتله امرار حیات ایتدیکی معلوم دکلدرد.

ایشته عمرینک بو صوک دوری حقنده کافی درجه ده معلوماته تصادف ایدیلهمه مسنه مینیدرکه ابوالریحانک تاریخ وفاتی صور متفاوتده کوسترلشدر [۴]. فقط رساله الفهرستی شرح ایدن سالف الذکر احمد الغضنفر، ابوالریحانک شاگردلندن واقارب ملازمینندن «جوامع العالم» صاحبی ابوالفضل السرخسی نک مشارالیه ک برکتانه خط دستیله یازمش اولدیغی بر حاشیه ده ابوالریحانک ۴۴۰ سنه هجریه سی رجب شریفک ایکنجی [۱۰۴۸ سنه میلادیه سی کانون اولنک اون برنجی] بازار کونی وفات ایتدیکی مندرج بولوندیغی بیان ایلکده در. [۵]

[۱] بو معلوماتی - کتاب فی تحقیق ماللهند من مقوله مقبولة فی العقل او مرذولة نامنده بر کتابده جمع ایلشدرکه کتاب مذکورک یکانه بر نسخه نفیسه سی استانبولده کوپرلی کتبخانه سنده ۱۰۰۱ نومرو تحتنده محفوظدر.

[۲] تاریخ بیهقی ایله شهرزورینک «نزهة الارواح و روضة الافراح» نامنده کی کتابنده بومدت سیاحتک قرق سنه اولدیغی کوستریلور ایسه ده بونده مبالغه اولدیغه شبهه یوقدر.

[۳] مشاهیر جغرافیون عربدن ابوالفدا تقوم البلداتنده مواقع ارضیه نک طول و عرضلری ایچون اکثریا ابوالریحانک ارئه ایتدیکی مقادیری ترجیحاً قبول ایلشدر.

[۴] بین الاجانب حاجی قافله نامبله معروف کاتب جللی کشف الظنوننده ابوالریحانک تاریخ وفاتی ۴۲۳ ، ۴۳۰ ، ۴۴۰ ، ۴۵۰ اولتی اوزره درت مختلف صورتده کوسترلشدر.

[۵] بو تاریخ پک صحیح کورولکده در. چونکه ابوالریحان «رسالة الفهرست» نامنده کی رساله سنده بر رؤیایی ایما ایدیلور و بورساله بی شرح ایدن منجم احمد الغضنفرده بونی بروجه آتی بسط ایللور؛ کویا ابوالریحان آلتمش برنجی سال قرییه داخل اولدیغی صره لرده بر کیجه رؤیاسنده هلال قری رصد ایدیلورمش ؛ صانکه قر یزنده ایش ده ابوالریحان اولتی کوره میورمش ؛ او آنده غائبدن

بو خوارزمشاه ابوالعباس علی بن مأمونك اشقیای طرفندن قتلی اوزرینه سلطان محمود سبکتکین بوتون خوارزمی کندی ممالکنه الحاق ایلدیکندن ابوالریحانك حیاتی ده ایکنجی بر دوریه کیرمشدر. فی الحقیقه ابوالریحان بوندن صوکره غزنیه هجرته نوعما مجبوراولمش و متعاقباً هندستانه قدر اجرای سیاحت ایلمشدر [۱].

[۱] خوارزمشاه ابوالعباس مأمون بن مأمون حامی علما بر حکمدار اولدیقدن سرایی عادتاً بمجم حکما ایدی. بوراده ابوالریحان بیرونی ایله برابر بالخاصه بغداددن جلب ایلدیکی اطباء مشهوردن ابوالخیرالحار، ابوسهل المسیحی ایله مشاهیر حکمدان ابونصر منصور بن علی بن عراق ابن سینا بولونیوردی. ابوالریحانك ابونصر منصور بن علی بن عراق ایله برابر غزنیه هجرت ایتیمسی حقنده روایات مختلفدر. خواندمیره کوره گویا سلطان محمود بن سبکتکین، قائم برادری خوارزمشاه علی بن مأمونك سراینده بولونان فحول علمادن درت ذاتك غزنیه جایی ایچون بر مأمور اعزام ایدر. خوارزمشاه مأمور مخصوص کلزدن اول کیفیتدن مشارالیهی خبردار ایلر. بولردن ابن سینا ایله ابوسهل المسیحی غزنیه کیتیمکه موافقت ایتدکلزدن فرار ایدرلر ایسه ده بیرونی ایله ابونصر بن عراق دوغروندن دوغریه غزنیه کیدرلر.

قاضی احمدالعقاری نکارستان نامنده کی تاریخنده بووقعه بی براز ده فرقی حکایه ایتکده در : «سلطان محمود بن سبکتکین قائم برادری خوارزمشاه علی بن مأمونك سراینده فحول علمادن بش ذاتك بولوندیقدن خبردار اولور؛ و بولرك غزنیه اعزامی علی بن مأموندن طلب ایدر. خوارزمشاه مسئله دن علمای مشارالیهی خبردار ایلر؛ و غزنیه کیدوب کیتیمه جکلرینی استعراج ایلر. بونك اوزرینه ابن سینا ایله ابوسهل المسیحی غزنیه کیتیمکه موافقت ایتیمه ك فرار ایدرلر ایسه ده ابوسهل چولده صوسزلقدن وفات ایدر. ابن سینایه کلنجه سلطان محمود بالخاصه ابن سینایی جلب ایتك ایستدیکندن تعقیب و جرجانده دردشت ایتدیرر. بیرونی ایله ابونصر بن عراق ایسه دوغروندن دوغریه غزنیه کیدرلر.»

واقعا ابن سینانك، پدرینك وفات ایتیمسی ومنسوب اولدیغی دولت سامانیه ك انقراضه یوز و تمانی اوزرینه بخارایی ترك ایدر ك کورکانبجه کلش و خوارزمشاهی بولونان ابوالعباس علی بن مأمون انتساب ایتیش اولدیغی تاریخچه محقق ایسه ده مومالیهك کورکانب شهرینده ۴۰۳ سنه هجریه سندن مقدم ترك ایتیش اولدیغنه شبهه یوقدر. عکسی حالده جرجان و طبرستانده اجرای حکومت ایدن دولت وشمکیریه دن شمس المعالی به اتصال کسب ایده بیلمه سی ممکن دکلددر. شمس المعالی قابوسك ۴۰۳ سنه سنده و زراسی طرفندن حبس ایدله سی اوزرینه ابن سینانك بوراده ده قالمادیغی واولا دهستانه کچر ك اوراده مددهش برخسته لغه طو تولدقدن صوکره تکرار جرجانه عودت ایلدیکی؛ و بورادن بر چوق یرلره کیتدکدن صوکره نهایت همدانه کلدرك شمس الدوله به وزیر اولدیغی بن المورخین متفق علیه برماده در. حال بوکه ابوالریحانك یوقاروده بیان ایلدیکی اوزره ۴۰۷ سنه هجریه سندن متمد غزنیه هجرت ایتیمسه احتمال ویریه له مکده در.

فقط ابوالعباس مأمون بن مأمونك قتلی اوزرینه یا حکومت سابقه یی تکرار تأسیسه چالیش و خوارزمه والی تعیین ایلدیکی آلتون طاش یرینه یرلی برنسلرندن برینی اجلاس ایدر قوروسیه له و یاخود بیرونینك درایت و کیاستندن و ابوالخیركده طبابتده کی مهارتندن استفاده ایلمك مقصدیه له سلطان محمود غزنونینك بولر ی غزنیه جلب ایتیش اولدیغنه شبهه یوقدر.

پروینک نه زمان خوارزمند - جرجانه کچدیکی مجهول اولدینی کبی هاندکی تاریخده کورکانبجه عودت ایلدیکی ده معلوم دکلدر . آنجق شمس المعالی قابوسک ایکنجی دورۀ حکومتک مبدائی تشکیل ایدن ۳۸۸ سنه سندن صوکره جرجانه کیتمش اولماسی محتمل؛ و فقط هر حالده ۴۰۰ سنه هجریه سندن مقدم کورکانبجه دونمش بولونماسی ده ملحوظدر . بیرونی یکرار کورکانبجه عودت ایتدکن صوکره خوارزمشاه اولان بنو مأمون نزدنده پک بویوک بر نفوذده مظهر اولمش ایدی . حتی مسائل مهمه ده صوکنجی خوارزمشاه اولان ابوالعباس [۱] علی بن مأمونک مشاور خاصی ایدی . تاریخ هجرتک ۴۰۷ سنه سنده

ظهيرالدوله بستان بن وشمکیر	۳۵۷ - ۳۶۶
شمس المعالی قابوس بن وشمکیر	۲۶۶ - ۳۷۱
	۳۸۸ - ۴۰۳
منوچهر بن قابوس	۴۰۳ - ۴۲۰
نوشروان بن منوچهر	۴۲۰ - ۴۴۱
کاوس بن اسکندر بن قابوس	۴۴۱ - ۴۶۲
کیلانشاه بن کاوس	۴۶۲ - ۴۷۰

ایشته بوجدولدن ده آکلاشلانجی اوزره شمس المعالی قابوس [آل بویهک استیلاسی اوزرینه] ۱۷ سنه بالجهوریه مملکتی خارچنده یشامش و ۴۰۳ ده جلوس ایدن منوچهردن اعتباراً کلن حکمدارلر ایسه عینالدوله سلطان محمود سبکتکین نامنه خوارزمده عادتاً والیک ایتشلردر . [۱] مقرخوارزمشاهی بی خوارزم شهرندن کورکانبجه نقل ایدن مأمون بن محمدک ۳۸۷ سنه سنده وفات ایتمهسی اوزرینه اوغلی ابو الحسن علی بن مأمون جانشین اولمش و اول زمان سیفالدوله عنوانیله یاد اولونان محمود بن سبکتکینه همشیره سنی ویره رک موقعی تحکیم ایلمش ایدی . فی الحقیقه ۳۸۹ سنه سنده آل سامانک صوکنجیسی اولان عبدالملک بن نوح ایله ۳۸۸ سنه سنده اعلان سلطنت ایدن محمود بن سبکتکین آره سنده وقوعه کلن محاربه : عبدالملک منهنماً بخاریه فرار ایدرکن سلطان محمودک مفتی بولونان ترکستان امیری شمسالدوله ایلیک ایلخانک آلنه دوشمش وبوصورتله آل سامانه ختام ویرلش ایدی . بوقمه اوزرینه آل سامانک مالکی سلطان محمود ایله ایلیک ایلخان آره سنده مقاسمه ایلدیکی صره ده ماوراءالنهر ایلیک ایلخانه وخراسان ایله خوارزم سلطان محموده اصابت ایتش وسلطان محمودده قاتن برادری خوارزمشاهی علی بن مأمونی مقامنده ایقا ایلمش ایدی . بونک وفاتنده برادری ابوالعباس مأمون بن مأمون جالس تحت خوارزمشاهی اولمش وساطن محمود ایله مصاهرت پیدا ایدرک تأمین جاه ایتش ایسه ده ۴۰۷ سنه سنده سلطان محمود خطبهک کندی نامنه او قونماسنی ارزو ایتدیکی ومأمون بن مأمونده بو ارزوسنی برینه کتیرمک ایستدیکی حالده امراسی بوکا مخالفت ایدرک مشارالهی قتل ایتشلر ایدی . ایشته دامادینک بو انتقامی آلتی اوزره اول زمان سلطان محمود بن سبکتکین خوارزمه عسکر سوق ایتش واشقیقا سرکرده سی اولان خوارزم شاهک سرعسکری البتکینی منهنم ایتدکن صوکره کندیسنی صلب واسیر اولان عساکرینده غزنیه اعزام ایلمش ایدی . مؤخرأ بر اراده ایله بوتون خوارزمی کندی ممالکنه الحاق ایتدیکی کبی امراسندن آلنون طاشی ده خوارزمه والی نصب ایتش واسیر اوله رق آلدینی خوارزم عساکرینده بعدالتلطیف هند سفرینه سوق ایلمشدر .

ابوالریحانك عائله سنه و صورت تحصیله دائر معلومات ده یوقدر. آنجق دالآ نارالباقیه عن القرون الحالیة، نامی تحتنده معروف اولان کتابك بر فقره سنه نظراً سالف الترجه امیر ابو نصر بن عراقك شاگردی اولدینی آکلا شلمقده در. مومالیه ایلک دفعه اوله رق ۳۸۵ سنه هجریسنده یکریمی اوچ یاشنده اولدینی حالده خوارزم شهرینی - واقع اولان ر انقلاب عظیمدن دولایی - ترك ایتیش؛ و خوارزم قطعه سنك مرکزنده ونسبه دها شماله کائن کورکانج [جرجانیه] شهرینه هجرت ایدهرک بورایی کندینه وطن ثانی اتخاذا ایلشدر [۱]. ابوالریحان بر مدت کورکانجده اقامت ایتدکدن صوکره هر نه دنسه خوارزمك جنوب غربی جهتنده کائن جرجان قطعه سنه کچمش و بوراده بنی زیاد [۲] دنیان سلاله یه منسوب ملوک و شمکیریه دن شمس المعالی قابوسه انتساب ایتمشدر.

[۱] قدیمده خوارزم دینیلن قطعه جسیمه شرقاً ماوراء النهر، جنوباً خراسان و شمالاً و غرباً بلاد ترکستان ابله محاط بر اقلیم ایدی که جیحون نهرینك قسم منتهاسنه تصادف ایدور؛ و بوتقطعه اوتهدن بری خوارزمشاهلر طرفندن اداره اولونیور ایدی. بونلرک مقر اداره لر ده جیحون نهری کنارنده کائن «کاث» ویا «خوارزم» ویاخود «خوارزم» دینیلن شهر ایدی. خوارزم قطعه سنك ایادی اسلامه دخولی، تاریخ هجرتك ۹۳ نجی سنه سنده خوارزمشاهنك - برادرینك عصیانی اوزرینه - خراسان امیری اولان قتیبه بی دعوی اوزرینه صالحاً واقع اولمشدر. بونار یخدن صوکره خوارزم قطعه سنك امراداره سی دائماً مقام خلافته خراجکذار اولان خوارزمشاهلره ترك ایدناش ایسه ده مؤخرأ اعلان استقلال ایدن خراسان وایلرینك یعنی سامانیلرک الیری آلتنه کچمش ایدی. فقط دردننجی عصرک نصف اخیرنده سامانیلرک اقراضه یوز طوناسی وجوارده بولونان امراسنك برر صورتله دعوی استقلاله قالمشامی اوزرینه - آل سامان طرفندن نیجه زمان خوارزم وایلرکنده استیغدام اولونان - مأمون بن محمد ده خروج ایتیش و کاث بلده سنده بولونان صوکنجی خوارزمشاهنی اولا اسیر وبعده قتل ایدهرک خوارزمده اعلان استقلال ایلش ایدی. ایشته بوزماندن اعتبارأ کاث ویا خوارزم شهری خوارزم قطعه سنك مقر اداره سی اولمقدن قالمشدر. چونکه کندیسنه خوارزمشاه عنوانی و برن مأمون بن محمد مقر حکومتی کائن، دها شماله فقط قطعه نك مرکزنده کائن، کورکانج ویا «جرجانیه» شهرینه نقل ایلشدر. کرک کاث ویا خوارزم؛ کرک کورکانج یعنی جرجانیه شهری بر برندن بر قاجر میل بعیدجه داخلی و خارجی ایکیشر قصبه دن عبارت ایدی. صاحب ترجمه ابوالریحان خوارزم شهرینك خارجی قصبه سندن اولماسنه بناء بیرونی الخوارزمی نسبتله شهرت بولمشدر. یوقسه بعضی کتب توارینجده واز جمله مدنیت اسلامیة [جلد ۳ - صحیفه: ۳۲۹] ده کورولدیکی اوزره ابوالریحان هندستانده کائن سند قطعه سنده کی بیرون بلده سندن ظهور ایتمشدر. [زیرده تعداد اولونان آثار ی میاننده ۳۱ نومرولو مقاله نك عنوانه مراجعت اولونه].

[۲] بو بنی زیاد جرجان [جرجانیه دکل] قطعه سنده ظهور ایله ۱۰۵ سنه اجرای حکومت ایدن بروجه آتی بر سلاله در:

- ۱ کتاب فی السموت
 - ۲ کتاب فی علة تنصیف التعدیل عند اصحاب السند هند
 - ۳ کتاب فی تصحیح کتاب ابراهیم بن سنان فی تصحیح اختلاف الکواکب العلویة
 - ۴ رسالة فی براهین اعمال حبش بمجدول التقویم
 - ۵ رسالة فی تصحیح ماوقع لابی جعفر الخازن من السهو فی زیج الصفائح
 - ۶ رسالة فی محاذات ودوائر السموت فی اصطrolab
 - ۷ رسالة فی جدول الدقائق
 - ۸ رسالة فی براهین علی عمل محمد بن الصباح فی امتحان الشمس
 - ۹ رسالة فی الدوائر الی تحد الساعات الزمانيّة
 - ۱۰ رسالة فی البرهان علی عمل حبش فی مطالع السموت فی زیجه
 - ۱۱ رسالة فی معرفة القسی الفلکیة بطریق غیر طریق الذسبة المؤلفة
 - ۱۲ رسالة فی حل شبهة عرضت فی الثانیة عشر من کتاب الاصول .
- بونلردن باشقه کشف الظنون صاحب ترجمه نک « رسالة فی الاسطrolab السرطانی المنجیح »
نامیله بر اثری اولدیغی ده ذکر ایتمکده در .

ابوالریحان [محمد بن احمد -] البیرونی الخوارزمی . — دردنچی عصر هجری اعظم
حکما ومشاهیر ریاضیونندندر [۱] . ابوالریحان تاریخ هجرتک ۳۶۲ سنه سی ذی الحجه سنک
اوچنچی [تاریخ میلادک ۹۷۳ سنه سی ایلولنک دردنچی] پنجشنبه کیجی سی جیحون نه ری
کنارنده کائن « کاث » ویا « خوارزم » شهر قدیمده مهد آرای وجود اولمشدر [۲] .

تاریخ ریاضیاتجه پک مهم اولان بو ذاتک حیاتی حقنده پک آز معلوماته دسترس
اولونه بیلمش ومع مافی نه بولونمش ایسه خلاصه ' بورایه قید ایدلمشدر . واقعا مومالیه معاصر
بولونان حکیم شهر ابن سینا کبی دغدغه لی بر حیات کچیرمه مش ایسه ده کندیبی اویله حجره نشین
اولان مدرسیندن ده دکلدر : زیرا برچوق سنه خوارزم قطعه سنک مقدراتی ید اداره سنه
آلمش وحیاتنده زماننک اک بویوک پرنس وحکمدار لرله مناسباته بولونمشدر .

[۱] قاموس اعلام جلد ۱۲ صفحه : ۷۱۸

[۲] بوتاریخ ۴۷۷ سنه هجریه سنده تألیفاتنه دائر بالذات یازمش اولدینی بررساله — که بالآخره
« رسالة الفهرست » نامیله شهرت بولمشدر — محتویاتندن وعلی الخصوص بو رسالیه « المشاطة لرسالة
الفهرست » نامیله برشرح یازان احمد الغضنفر التبریزی اسمنده بر ذاتک تدقیقاتندن آکلاشلمشدر .

اوزرینه - غزنیه سلطان محمود بن سبکتگین نزدینه کیتمش در . ایشته صاحب ترجمه نک حیات اجتماعیه سنه دأثر بوندن باشقه برشیئه دسترس اولونه مادیفی کبی نه وقت وزرده وفات ایتدیکی ده بیله مه مکده در . آنجق ابوالریحان ، ۴۲۷ سنه هجریه سنده یازمش اولدیغی - بالآخر ، « رساله الفهرست » نامیله شهرت بولان - بر رساله ده ابونصر منصور بن عراقدن بحث ایدرکن « انارالله برهانه » دیمه سی اوتاریخچه ویا ده اوجه وفات ایتمش اولدیغه دلالت ایدر .

صاحب ترجمه نک آثارینه کلنجه اول امرده یوقاریده ذکر اولونان « کتاب منالاولس فی الاشکال الکریه » کلیر که بو کتابک متن یونانیسی الک اول کیمک طرفندن ترجمه ایدلیکی معلوم دکلدرد . آنجق نصیرالدینک بیاننه کوره ایادی علماده متداول اولان بو ترجمه اول امرده ابو عبدالله محمد بن عیسی الماهانی وبمه ابو الفضل احمد بن ابوسعده الهروی طرفندن تصحیح ایدلمش ایدی . فقط نصیرالدین امیر ابو نصرک اصلا حکرده سی اولان نسخه یی بو نسخه لک کافه سنه فائق بولدیغی بیان ایتمشدر :

حتی مشارالیه متوسطانی یکیدن تحریر ایتدیکی ائنده منالاولسک اشکال کریه سنک نسخ مترجمه سی نا تمام ویا محتمدن عاری بولدیغندن نسخه مذکورده نک تحریرینی ناچار سنه لرحه تأخیر ایتمش ونهایت امیر ابونصر بن عراقک اصلا حکرده سی اولان نسخه یه دسترس اولغله بوسایده ده کتاب منالاولسی تحریر ایلش اولدیغی بالذات حکمه ایلشدر .

فقط ابونصر بن عراقک الک مهم اثری « المجسطی الشاهی » نامیله خوارزمشاهلرندن ابوالعباس علی بن مأمونه اتخاف ایلش اولدیغی کتابدر که بو جلد مزده بر قاپچ کره موضوع بحث اولمشدر . مع التأسف بو آنه دکین هیچ بر نسخه سنه تصادف ایدیله مه مشدر . شوقدر که ابوالریحان بیرونینک تحت اعترافنده اولدیغی وجهه اوزره مثبات کروییه نک حائنده شکل القطاع برینه الک اول منتظماً ومطرداً شکل المفتی یی استعمال ایدن ابونصر بن عراقدر . مع مافیہ ابوالوفاء البوزجانی و ابو محمود خان الحجندی ایله آرله لرده بو بابده حق تقدم دعواسی واردر .

سالف الذکر رساله الفهرسته ابوالریحان بیرونی نامه اتخاف اولونان تألیفات ایهه بوجه آتیدر [۱] :

[۱] ابوالریحان بواون ایکی اثری ذکر ایتهدن اول :

« وما عمله غیری بأسمى فهو بمنزلة الرائب في الجور والفلاند على النجور لا امير بينهما وبين الانهار . فاما تولاه باسمي ابونصر منصور بن علي بن عراق مولى امير المؤمنين انارالله برهانه » دیمشدر .

۲ الزیج البالغ . — کوشیارک بونام ایله وینه بتانینک وصداننه بناءً ترتیب ایدلمش برزنجی اولدیفنی کړک ، حاجی قالفه [کاتب چلبی] کشف الظنونده ، کړک شمس المنجم « زیج المحقق سلطانی » سنک مقدمه سنده ذکر ایدیور ایسهده استانبولده کی کتبخانه لړک هیچ برنده بونک بر نسخهنه تصادف اولومانه مامشدر .

بونلردن باشقه کشف الظنونک بیاننه نظراً موما الیهک حساب اهل تجمیدن باحث «مقالة في الحساب» عنوانی بر کتابی ده واردر [۱] .

مملکت مزده حکیم کوشیار صنعت تنجیمه اولان شدت انتسابیله شهرت بولمشدر . فی الحقیقه استانبولده همان هر کتبخانهده «کتاب الکیا کوشیار فی النجوم» نامی تحتنده احکامدن باحث بر رساله سنه تصادف اولونور .

امیر ابونصر [منصور - بن علی] بن عراق . — دردنجی عصر هجری بی بحق ترین ایدن مشاهیر ریاضیوندندر [۲] . مع التأسف حیانه دائر پک جزئی معلوماته دسترس اولونه بیلمشدر . تاریخ و محل تولدی معلوم دکل ایسهده حیانتک بر قسم اعظمی خوارزمده یکیرمش اولدیفنه شبهه یوقدر [۳] . حکیم شهر بیرونی آنارنده صاحب ترجمه «استاذم» دیهرک ابراز حرمت ایتمش اولماسی فضل و عرفانه دلیل کافیدر . ابونصر ایله ابوالریحان آره سنده پک سمیمی بر مناسبت موجود ایدی . برحاله که ابونصر بر جوق آثار یازهرق مومالیه شا کردی نامنه اتحاف ایلمشدر . اوروپا مورخین علومی میاننده صاحب ترجمه ، میلادک برنجی عصرنده اسکندریهده بر حیات بولونان منالاولسک «کتاب اشکال الکروی» سنک ترجمه عربیه سنی اصلاح و تحریر ایتمکه متعارفدر . مع مافیه کنبه سی حکیم شهر فارابی نک کنبه سنه موافق بولوندینی ایچون بعضی اوروپا مورخین علومی و از جمله واینریش [Veinrich] مومالیهی ابونصر فارابی ایله بر شخص ظن ایتمشدر .

ابونصر بن عراق مدت مدیده خوارزمده بولونمش و خوارزمشاهلرینک و از جمله صوکنجیسی اولان ابوالعباس علی بن مأمونک مظهر توجهی اولمش ایدی . بو حکمدارک اشقیا طرفدن ۴۰۷ تاریخنده قتلندن صورکه ابوالریحان بیرونی ایله برابر - وقوع بولان دعوت

[۱] بو کتابی دردنجی عصر هجری و اخرنده بر حیات بولونان علی بن احمد النسوی ، کتاب المفتح نامی تحتنده یازمش اولدینی بر حساب کتابنک دیباجه سنده کندی زمانی مؤلفلرینک حساب کتابلری میاننده تعداد ایدیورکه بوده یوقاریده کی ادعاهیه آیریمجه بر دلیدر .

[۲] قاموس اعلام ابونصر بن عراق دن بحث ایتبور .

[۳] ابوالریحان بیرونی ماده سنه مراجعت اولونه .

کیا کوشیار [ابوالحسن - بن ابان] الجیلی . — دردنجی عصر هجری مشاهیر هیئوندندر [۱]. مع التأسف ترجمه حائنه دسترس اولونه مامشدر [۲].

کاتب چلبی کشف الظنونسنده «زیج کوشیار» بحثنده موما الیهک ۴۵۹ سنه سنده اجرای رصد ابتدیکنی سویلیور وبنارین صاحب ترجمهینی بشنجی عصر هجری رجالدن اولوق اوزره کوستریور ایسه ده اجرا ایتدی کمز تدقیقات بونک خلافتی اثبات ایتدی که در. فی الحقیقه دردنجی عصر هجری حکما سنندن ابوالریحان بیرونی نک ۴۰۷ سنه سنندن مقدم یازمش اردلینی «مقالید علم الهیة ما یحدث علی بسیط الکرة» نامنده کی کتابنده «شکل المغنی» نامی تحتنده معروف اولان دعوائی الاول استعمال ایدن ابونصر بن عراق ایسه ده بودعوایه اوانامی ویرن حکیم کوشیار اولدینی بیان ایتمه سنه نظراً صاحب ترجمه نک دردنجی عصر هجری ریاضیونندن بولوندیگنه شبهه ایدله من [۳].

صاحب ترجمه نک هیئته دائر اولان آثاری بوجه آتیدر :

۱ الزیج الجامع . — شمس المنجم محمد علی خواجه نک بیاننه نظراً کوشیار تاریخ فرس اوزره یوروندیکی بوزیجی بتانینک رصداتنه بناء ترتیب ایلش ومع مافیہ موما الیهک بعضی نواقصی ده اكمال ایتشدر [۴]. مؤخرآ دستور المنجمین اولوق اوزره درت مقاله اوزرینه مرتب اولان بوزیجک هر بابنه مثالر علاوه ایدرک بر دیگر کتاب وجوده کتیرمش و بو کتابنه «کتاب اللامع فی امثلة الزیج الجامع» نامی ویرمشدر .

زیج الجامعک ۵۴۵ سنه هجریه سننده سمرقنده یازمش بر نسخه قديمه سی فاتح جامع شریفی کتبخانه سنده ۳۴۱۸ نومرو تحتند محفوظدر که تدقیقا تمزه اساس اولان نسخه بودر.

[۱] قاموس اعلام حکیم کوشیار حقنده سکوت ایتشدر .

[۲] «معلوم اولسونکه جیلان ، کیلان لفظنک معرب اولوب دیلم ایله ایکسی بر مملکت عد اولونور . زیرا شهرلری بربرینه مختلط و جله سی براقیمدندر . بومالکک حدود غربیسی آذربایجان و بلاد ترک و جانب جنوبیسی قزوین و آذربایجان وری و جانب شرقیسی بقیه ری و طبرستاندر . جهت شمالیسنه بحر خزر واقع اولمشدر . بعضیلری دیرلرکه جبل لفظی کاهیه کیلان الکه سنک مجموعه و کاهیه اولکه دن بلاد دیلم سمتنه دوشن بر ناحیه یه اطلاق اولونور ؛ آندن بویوک شهر یوقدرکه اکا نسبتله جیلی دینلیر . کوشیار جیلی بر مشهور حکیمدر .» [منجم باشی تاریخی]

[۳] فی الحقیقه نصیرالدین طوسی - کتاب شکل القطاع - صحیفه : ۱۲۵ [و ذکر ابوالریحان فی کتاب مقالید علم الهیة ما یحدث فی بسیط الکرة ان السبق فی اقامة هذا الشكل (المغنی) مقام الشكل القطاع کان لامیرانی نصر و اما لقب المغنی فوسمه الکیا کوشیار بن ابان الجیلی] دیمشدر .

[۴] شمس المنجم - زیج المحقق السلطانی علی اصول الرصد الیلخانی - ایاصوفیه کتبخانه سنده ۲۶۹۴ نومروسی تحتنده بولونان نسخه نک دیباجه سنه مراجعت اولونه .

تصادف اولونه مامشدر. برده بو کتاب، کتاب فهرستده وجود اولمادیغنه و فقط تاریخ حکماده مذکور اولدیغنه کوره ۳۷۷ تاریخندن سوکره یازلمش اولسه کر کدر. ابوالوفانک کتاب محسبسی قمرک حرکاتی نظریه سندن دولایی فرانسه محافل علمیه سنده بر زمانلر پک زیاده موضوع بحث اولمش ایدی.

ابومحمود خان [حامد بن الحضرمی] الحجندی. — دردنجی عصر هجری مشاهیر ریاضیونشدندر. مع التأسف ترجمه حائنه دسترس اولونه مامشدر. آنحق ابوالحسن علی المراد کشینک «المبادئ والغایات فی علم المیقات» نامنده کی کتابنده صاحب ترجمه نك ۳۸۲ سنه هجریه سنده استعمال ایلدیکی «سدس التحری» دینیلن آلتی تعریف ایتمه سنه نظراً اوچنجی عصر هجری اواخرنده بر حیات اولدینی آکلا شلمه مقدمه در. کندیسینک — نصیرالدینک تحت تصدیقنده اولدینی وجه ابله [۱] — خان عنوانی حائز اولماسی اول زمانلر ماوراء النهرک بر قسمنده اجرای حکومت ایدن خجند خانلرینه منسوب اولدینی ظنی حاسل ایتمکده در. برده صاحب ترجمه ابوالربحانک بیانیه نظراً، بر مثلث کرویده ضلعلرک جیبیلرینک مقابل زاویه لر جیبیلرله متناسب اولماسی دعواسنه، هیئنده کثرت استعمالنه، مبنی «قانون الهیئه» نامی ویرمش؛ واک اول بودعوائی شکل القطاع یزینه اقامه ایدن کندیسسی اولدینی بالیان بو خصوصده ابوالوفا و ابونصر بن عراقه حق تقدم ادعا ایتمشدر که بوده دردنجی عصر هجری رجاندن اولدیغنه آریجه بر دلیلد [۲].

ابوجعفر [محمد بن حسن -] الخازن. — دردنجی عصر هجری اواخری ریاضیونشدندر. تاریخ الحکمایه کوره عجمی الاصلدر. تاریخ تولد و وفاتی معلوم دکدر [۳]. صاحب ترجمه نك «الزیج الصفايح» نامیه بر زیجی و «کتاب المسائل العدیدیه» نامنده بر حساب رساله سی بولوندینی تاریخ الحکماده مسطوردر. بوندن باشقه مومالییه اقلیدسک کتاب الاصولنک اونجی مقاله سنی شرح ایتمشدر که بو شرح استانبولده مهندسخانه بری هایدون کتبخانه سنده بولونان کلیات نصیرالدین طوسیده موجوددر. برده نصیرالدینک شهادتنه کوره «مطالب جزئیة میل المیول الجزویة (؟) والمطالع فی الكرة المستقیمة» نامنده هیئنه دائر یازمش اولدینی بر اثرنده شکل القطاع یزینه شکل المغنی بی کتدی کندینه اقامه واثبات ایلشدر [۴].

[۱] نصیرالدین - کتاب فی شکل القطاع : صحیفه ۱۰۸ و ۱۲۵

[۲] مع التأسف قاموس اعلام خجندی بی هیچ قاله آماور.

[۳] مع التأسف قاموس اعلام ابوجعفر الخازن حقیقه دخی سکوت ایدیور.

[۴] نصیرالدین - کتاب شکل القطاع : صحیفه ۱۱۵ و ۱۲۳

ابرخس یرینه ذکر ایتدیکی ابو یحیی به کلنجه بونک ده ابوالوفاک حساب وهندسه معلمک
معلمی اولان ابی یحیی البوردی اولماسی واردخاطر اولور ایسه ده بوکاده حکم ایدیله من .
۵ — کتاب فیما یحتاج الیه الصّاع من اعمال الهندسة — بو کتابی ابوالوفا امیرالامرا
بهاءالدوله نک امریله ارباب صنایعه مخصوص اولوق و ممکن مرتبه براهیندن مجرد بولونوق
اوزره تحریر ایلشدیر؛ بنابرین کتاب مذکورک ۳۸۰-۳۸۸ سنه هجری لری میاننده تألیف
ایدلمش اولدیغنه شبهه یوقدر . ابوالوفاک بو اثرینک نسخه یکانه سی استانبولده آیاصوفیه
جامع شرافی کتبخانه سنده ۲۷۵۳ نومروسی تحتندہ محفوظدر .

۶ — بونلردن باشقه : کتاب المدخل الی الارتماطیقی — کتاب فیما ینبغی ان یسقط [۱]
قبل کتاب ارتماطیقی — کتاب البراهین علی القضا یا الی استعمال دیوفنطس فی کتابه —
کتاب استخراج ضاع المکعب و مال المال وما یتربکب منها — کتاب معرفه الدائرة من
الفلك — کتاب الکامل — الزیج الواضح [۲] — کتاب العمل بالجدول السینی — کتاب المجسطی
— کتاب فی استخراج الاوتار [۳] — الزیج الشامل [۴] — نامنده دیکر تألیفات ی اولدیفی ده
آ کلاشامقده در .

مع مافیہ بو کتابلرک قسم اعظمک نسخه لری بزه واصل اولمامشدر . هله کتاب المجسطی که
ابوالوفاک اشهر آثاریدر، بوجلده کی تدقیقاً تمزه مأخذ اولان کتابلردن بریدر . مع التأسف
اولجده سویلیدیکی اوزره پارس کتبخانه ملیسنده به لونان بر نسخه ناقصه سندن باشقه سنه

[۱] تاریخ الحکما : یحفظ .

[۲] ابوالوفاک الزیج الواضح ایله الزیج الکاملی بر اولسه کرکدر . ذاتاً هرابیکیدی ده فهرسته
کوره اوچر مقاله دن مرکب وهر مقاله نک عنوانی یکدیگرینه تماماً مشابهدر .
[۳] قوسلرک وترلرینک وبالطبع جیبلرینک تعیین و استخراجندن باحث اولان بو کتابی نه
فهرسته نه ده تاریخ الحکما ده مذکور دکدر . یالکز ابن خلکان ابوالوفاک تألیفات ی میانده بونامله ده
بر اثری اولدیفی سویلمکده در .

[۴] ابوالوفاک بو اثری نه فهرسته نه ده تاریخ الحکما ده مذکور دکدر . جداولی حاوی
اولمایان و یالکز متندن عبارت بولونان بوزیحی سید علی القومنائی شرح ایتمش و بوشرحه «زیج الکامل»
ناهانی ویرمشر . شرح مذکور سلاطین عثمانیه دن سلطان محمد بن سلطان ییلدیرم بابزید خان ایچون
تحریر ایلشدیر که بر نسخه قدیمه سی لاله لی کتبخانه سنده ۲۱۳۷ نومروسی تحتندہ محفوظدر . سید علی القومنائی
شقایقک بیانه کوره طغوزنجی عصر هجری ابتد الزنده اناطولیده سواسده مقیم اولان منجمینددر .
ققه دائر یازمش اولدیفی بر شرح خاتم سنده کی بر کتابه به کوره ۸۲۷ - ۸۲۲ تاریخلرنده سیراسده
بر حیات بولوندنی آ کلاشامقده در .

مستشرقیندن سدیلولو [A Sedillot] اولوغ بک زیحی مقدمه سنده زیج لشامک سید علی القوشچی
ایلک کویا اوغلی حسن [؟] طرفندن شرح ایدلیدیکی یازیورایسه بورایت سید علی القومنائی دن غلطدر .
[سدیلولو - عربلرک تاریخ صومیس : جلد ۲ : صفیه ۲۲] .

صاحب ترجمه نك آناری فهرست العلومه كوره بروجه آتی در :

۱ — كتاب ما يحتاج اليه العمال والكتاب من صناعة الحساب — كه بالآخره «كتاب المنازل في الحساب» ديه شهرت بولمشر ، عامل [دفتردار] لر ايله محاسبه كاتبلرينه علم حسابدن لزومى اولان مباحثى حاوى بر كتب ايدر . عصر لرجه بين الكتاب دستور العمل اولان بو كتابك بالآخره كتاب المنازل ديه شهرت بولماسى اساساً مندرجانتك يدى منزله به تقسيم ايدلمش اولماسنه مبنيذر . كتابك ناتمام بر نسخه محرره سى لايد كتبخانه سنده موجوددر [۱].

۲ — كتاب تفسير الخوارزمى في الجبر والمقابله . — بو كتاب عصر مأمون مشاهير رياضيونندن ابو عبدالله محمد بن محمد موسى الخوارزمينك خليفه مشاراليه امريله يازمش اولدينى كتاب الجبر والمقابله نك تفسير ايدر . مع التأسف بو آنه قدرا اجرا اولونان تحريات نتيجه سنده ابو الوفانك بو تفسيرينه تصادف اولونه مامشدر كه تاريخ رياضيات نقطه نظرندن بك مهم اولان بو كتابك ضياعى جداً شايدان تأسفر .

۳ كتاب تفسير ديوفطس في الجبر . — بوده قدمای يونانيونندن بزه انتقال ايدن يكانه جبر كتابنك صاحبي ديوفانت [Diophante] ك بو اثرينه ابو الوفا طرفندن يازيلان بر تفسير در كه حادثات زمان آره سنده محو اولوب كيتمشدر .

۴ كتاب تفسير كتاب ابرخس في الجبر . — بو كتاب ، كيمك كتابنك تفسيرى اولديغنده اختلاف وارددر : فهرست العلومك بعضى نسخه لرنده [ابرخس] نامى [ابى حسن] صورتنده يازلمش و حال بو كه تاريخ الحكمكانك بعضى نسخه لرنده ده [ابى يحيى] ويا [ابن يحيى] صورتنده محرر اولدينى كورولمشر . واقعا فهرست ابرخس دن بحث ايلديكى صروده «بونك بر اثرى وارددر كه اثر مذكور كتاب التعريفات» ناميله شهرت بولمشر ؛ بو كتاب ابو الوفا محمد بن محمد الحاسب طرفندن ترجمه و اصلاح ايدلمش و بر طاقم براهين هندسيه ايله ده شرح اولمشر . ديديكنه نظراً ابو الوفانك سالف الذكر تفسيرى [ابرخس] ك جبره دائر اولان اثرينك تفسيرى اولمايى لازم كليور ايسه ده بين العرب ابرخس دينيلن هپارخوسك بويله بر اثرى اولديغنه دائر قطعياً معلومات يوقدر . تاريخ الحكمكانك

[۱] كتابك محتوى بولوندينى منازل سبعة نك باحث اولدقلى مواد نمونه اواق ارزره بروجه آتى درج ايدلمشر :

۱ — في النسبة

۳ — في الضرب والقسمة • — في التصريف والمقاسمات

۳ — في اعمال المساحات ۶ — في انواع شتى من الحساب [ما يحتاج اليه في صناعة الكتاب]

۴ — في اعمال الحراج ۷ — في معاملات التجار .

ابوالریحان بیرونی «الآثار الباقیه» نامنده کی کتابنده زیج محمدالبثانی دیه ذکر ایلدیکی زیج بوندن عبارت اولماسنه نظراً و قتیله خراسانه قدر انتشار ایتدیکی آکلاشیلور ایسهده بوکون لاتینجه ترجمه سندن باشقه برشیده تصادف اولونه مامشدر. بناءً علیه بترمه کړه هیئت وکړه مثلثات کړویه ایچون تدقیقاتمه اساس اولان نسخه لاتینجه ترجمه سی اولمشدر.

ابوالوفاء [محمد بن محمد بن یحیی بن اسماعیل بن العباس] الحاسب البوزجانی. — دردنجی عصر هجریده خراسانده ظهور ایدن مشاهیر هیئون و ریاضیونندرد [۱]. مشارالیه تاریخ هجرتک ۳۲۸ سنه سی رمضانک برنجی [تاریخ میلادک ۸۴۰ سنه سی حزیرانک اونجی] چهارشنبه کونی خراسانده بوزجان قریه سنده مهد آرای وجود اولمشدر [۲].

ابتدای امرده کتاب الفهرسته کوره عموجه سی ابو عمرو المغازی ایل طایسی ابو عبدالله محمد بن غنیه دن حساب و هندسه او قومشدر که عموجه سی ده و قتیله بو علملری ابویحیی الباوردی و ابو العلا ابن کرینب دن کورمش ایدی [۳]. مومالیه ۳۴۸ سنه سنده هنوز یکرمی یاشنده ایکن بغداده ککش و بغداد علما سندن ده استفاضه ایتدکدن صوکره بالذات کرسی افاده به چیه رقی بر چوق زمانده کندیسندن خلقی استفاده ایتدیرمشدر.

ابوالوفا جداً قرون وسطاده شرقک یتشددیردیکی ریاضیون و هیئونک ابویونکرندرد: هنوز انهای حیاتنده یازلمش اولان کتاب الفهرسته ابو الفرج ابن ندیم مشارالیهک توصیفنده یک اطرا ایتمش و کندیسندن اوچ عصر صوکره کلن ابن خلکانده کندی معاصری بولونان ریاضی شهر کمال الدین ابو الفتح موسی دن نقلاً ابوالوفانک تألیقاتی حقنده یک زیاده ستایشده بولونمشدر.

ابوالوفا همان بوتون عمرینی بغدادده تدریس و اجرای رصداتله کچیرمش؛ حتی ملک شرف الدوله نک بغدادده کی سرانی باغچه سنده ۳۷۸ سنه سنده انشا ایتدیردیکی رصدخانهده ایلک رصداتی اجرا ایدن هیئت اعضا سندن بری ده ابوالوفا اولمشدر. مومالیه تاریخ هجرتک ۳۸۸ سنه سی رجبک اوچنجی [تاریخ میلادک ۹۹۸ سنه سی تموزینک برنجی] جمعه کونی بغدادده ارتحال دار قرار ایلمشدر [۴].

[۱] قاموس الاعلام - جلد ۱ - صحیفه : ۷۶۷.

[۲] بوزجان، خراسان قطعه سنده نیشابور ایله هرات آره سنده کائن بر قصبه در.

[۳] بوروایت ابن ندیمه کوره در. زوزنی عکسینی بیان ایلکده در.

[۴] قاموس الاعلام، ابوالوفا ۳۷۶ سنه سنده بوزجانده وفات ایتشدر دیور ایسهده بو روایت

دوغرو دکدر. چونکه ابن الفطی ابوالوفانک مستحراً بغدادده اقامت ایتدیکنی بیان ایدیور.

مومالیه حران ملکز اده لرندن اولدیغندن رقهده کندیلی ایچون بر رصد خاه
انشا ایتدیرمش و ۲۶۴ سنه سندن ۳۰۶ سنه قدر ۴۲ سنه بو رصد خانه ده اجرای
رصد ایتشدیر. [۱]

رقهده اکمال رصدات ایتدکن صوکره ابن الندیم قولنجه رقه اهالی سندن بنی
زیات ایله بغداده کیمش واوراده بر مدت اقامت ایتشدیر. نهایت ۳۱۷ سنه هجریه [۹۲۹
سنه میلادی] سنه رقه به عودت ایدرکن قصر الجص نامنده کی موقعه وفات ایتشدیر.
بتانینک باشلیجه اثری «زیج الصابی» نامیه مشهور اولان زیجیدیر. تاریخ هجرتک ۲۹۹ نجی
سنه سندن اعتباراً تنظیم ایدلمش اولان بوزیج حرکات اجرامه دائر بر طاقم جداولی حاوی
ومومالیهک جمله کشفیاتنی محتوی اولدیغندن اشهر وانفس آثاریدیر. ذاتاً بوندن باشقه
تعديل الكواكب - معرفة مطالع البروج فی مابین ارباع الفلك - رساله فی تحقیق اقدار
الاتصالات - رساله فی مقدار الاتصالات نامرله برقاچ کتابی واحکام نجومه عائد بر رساله سی
واردیر.

زیج الصابی و قیله پلاتو - توبرتیئوس [Plato-Tubertinus] طرفندن لاینجهیه
ترجمه اولونمش و مؤخرأ [Mahometis Albatenii de Scientia Stellarum liBer]
نامیه ۱۵۳۷ سنه نده نورامبرغه طبع ایدلمشدیر. فقط بونسخهک مترجمی عربجهیه واقف
اولمادی کی لاینجهیه ده پک او قدر آشنا اولمادیغندن نسخه مذکوره خطا ایله مالی ایدی.
ایشته بونک اوزرینه اون بشنجی عصر میلادی مشاهیر ریاضیونندن ره زیومونتانوس
[Regiomontanus] نسخه مترجمی و اتیقان کتبخانه سنده بولدینی بر نسخه عربیهیه توفیقاً
اصلاح ایتمش درکه بونسخه مصححه ۱۶۴۵ - ۱۶۸۶ سنه میلادی سنده ایکنجی دفعه اوله رق
مومالیهک شرحلرله برابر بولونیا ده طبع ایدلمشدیر. و قیله انکایز ارباب هیئتندن هاله ی
[Halley] بو ایکنجی نسخه مطبوعهک ده تصحیحی لزومنی در میان ایتمش ایسه ده
مترجمله اساس اولان نسخه عربیهیه دسترس اولونه مامشدیر. فقط قویاً امید ایدرکه
زیجک نسخه اصلیه و یا دیگر بر نسخه عربیه سی و اتیقان کتبخانه سنده الآن موجوددر.
شوراسنی ده سونیک ایجاب ایدرکه بتانینک بوزیجه درج ایتمش اولدینی موادک کافه سی
کندی اثری دکلدیر. عصر مأمونده بغداد وده مشقهده اجر اولونان رصدات که «زیج الممتحن»
نامنده کی زیجمله سرمایه اولمشدر، بونده ده عیناً مندرجدر.

مع التألف بونجه تجربه قارشی زیج الصابینک نسخه عربیهیه سنه شرقه دسترس اولونه مامشدیر.

آحق خلیفه معتضد ایچون « کتاب احداث الجو » نامیله بر کتاب تألیف ایتمش اولدینی ابن الندیمک کتاب الفهرستده محرر اولماسنه نظراً ۲۷۹ - ۲۸۹ سنه لری میاننده بر حیات بولوندینی آکلاشلمقه در [۱] .

صاحب ترجمه نك هیئت وهندسه یه دائر کتاب الفهرستده کورولن آناری بروجه آتیدر: کتاب شرح المجسطی - شرح کتاب الاقلیدس - کتاب الزیج الکبیر علی مذهب السندهند - کتاب الزیج الصغیر - کتاب سمت القبله - کتاب الآلة التي يعرف بها بعد الاشياء .
مع مافیہ نیریزینک اشهر آناری شرح المجسطی سیدر . فی الحقیقه نیریزی بوکتابنده مثال کروی قائم الزاویه لرده شکل القطاع [منالوس دعواسی] یرینه شکل المغنی دینلن دعوانک اولمادینی حالده بونک متضمن بولوندینی مناسبی استخراج واستعمال ایلشدر [۲] .
دیگر طرفدن مومالیهک ضبط ایلدیکی رصداته کندیسنندن هان بر عصر صوکره کلن راصد شهیر ابن یونسک کمال اعتمادله مراجعت ایتدیکنه کوره نیریزینک پک ماهر بر راصد اولدیغنده حکم ایتک اقتضا ایدر . مع التأسف اثرلرینک هان کافه سی طوفان زمانله محو اولشدر [۳] .

بتّانی [ابوعبدالله محمد بن جابر بن سنان] الحرائی الصابی . — اوچنچی قرن هجریده سوریه ده ییشین اعظم هیئووندندر . کندیسی حران داخلنده بتان قصبه سننده دنیایه کلکله «بتّانی» دیه شهرت بولشدر . تاریخ تولدی بیئنهمیور ایسه ده هر حالده تاریخ هجرتک ۲۳۵ هجری سنه سنندن صوکره تولد ایلدیکی بعضی قرائندن آکلاشلمقه در . بتانی عن اصل صابی المذهب ایکن مؤخرأ اهتدا ایلشدر .

صاحب ترجمه بین الافرنج «بتّانی» دن محرف اوله رق آلباتانیوس [Albatagnius] ویا آلباتانی [Albategni] نامی تحتنده معروفدر . بتانی اوروپا لیرجه — و قتيله — عربلرک بطلمیوسی عد ایدلش ایسه ده او یله ظن اولوندینی کبی «اسلام ارباب هیئتک پیری وریشی دکلدرد [۴]» . چونکه کندیسنندن اول بغداد ودمشقده اجرای رصدات ایله برر زیج ترتیب ایدن ذوات وارددر .

[۱] قاموس اعلامه نیریزی ده دائر بر قیده تصادف اولونه مامشدر .

[۲] نصیرالدین - کتاب شکل القطاع : صحیفه ۱۱۵ و ۱۲۳ .

[۳] ابن یونسک زیج الحاکمینک نسخه مترجمه مطبوعه سنک ۴۸ ، ۵۲ ، ۵۴ ، ۵۶ ، ۱۰۲ صحیفه لرینه مراجعت ایدیله چک اولور ایسه نیریزینک رصداتک مقام استشهداده ذکر ایلدیکی کورولور .

[۴] قاموس اعلام - جلد ۲ - صحیفه : ۱۲۳۸

سیرات القمر الدورية وهي المستوية - كتاب نيقوماخس في الارتماطيقی - مقالة في حساب خسوف الشمس والقمر - مقالان اشكال له في الحیل - كتاب قطع الخروط المكافئ - كتاب في مساحة الاجسام المكافئة - كتاب في اشكال طرف الخطوط التي تمر عليها ظل المقياس - مقالة في الهندسة - كتاب فيما اغفله ناون في حساب كسوف الشمس والقمر - كتاب في النسبة المؤلفه - كتاب في العمل بالمتحن - كتاب في مساحة قطع الخطوط - كتاب في الارصاد - مقالة في تصحيح مسائل الجبر بالبراهين الهندسية - المختصر في علم النجوم - المختصر في علم الهندسة - جواب عن سبب الخلاف بين زيج بطليموس وزيج الممتحن - جوابات عن عدة مسائل سئل سنده بن علی - كتاب في رؤية الالهة بالجنوب - كتاب رؤية الالهة من الجداول - رسالة في عدد الوفق - اصلاح مقالة الاولى من كتاب ابولونيوس كتاب في قطع النسب المحدودة - كتاب في الموسيقى - رسالة الى علی بن يحيى المنجم في امر اثباته من ابواب علم الموسيقى - رسالة الى بعض اخوانه في جواب ماسأله عنه من امور الموسيقى - كتاب في الاعداد المتحابه - كتاب في محنة حساب النجوم - رسالة كيف ينبغي ان يسلك الى نيل المطلوب من المعاني الهندسية - ذكر آثار ظهرت في الجو واحوال كانت في الهواء ممارصد بنو موسى وثابت بن قره واجوبتها .

ایشته طب فلسفه و نجومه دائر آناری ده داخل حساب ایدیله جک اولور ایسه نالیفات مجموعه سی ۱۵۰ یه بالغ اولور .

مع التأسف ثابت بن قره نك اخلافه براقدینی بو اثر لرك بك جزئی بر مقدارینیه تصادف ایدلمكده در . قسم اعظمی انقلابات زمان ايله محو اولوب كیتمشدر . بونلر میاننده تاریخ ریاضیات نقطه نظرندن بك مهم اولانلری واردركه بوكون نسخهلرینه تصادف ایدلمش اولسه مظالم قالان نقاطك حل ایدیله جكنه شبهه یوقدر . نته كیم نسبت مؤلفهیه دائر رساله سنك اله كچه بیلن پارچه لری سایه سنده دركه حسابات مثلثاتیه جیبی ادخالی [بوتعبیر سوء تفسیره اوغرامسون] یعنی بر مثلثه موجود شكل المغنی نامیله موجود بر خاصه یی ویا جیبیلر دعواسنی كشف ايله استعمال ایدن ثابت بن قره اولدینی میدانیه حقیقه مشدر .

ابوالعباس الفضل [بن خاتم] النیریزی . — اوچنجی عصر هجری مشاهیر ریاضیون وهیئو نندندر [۱] . مع التأسف تاریخ تولد و تاریخ وفاته دسترس اولونه مامشدر .

[۱] تاریخ الحکما و کتاب الفهرسته صاحب ترجمه نك اسمی الفضل النیریزی اولدرق کوسترلمش یسده نصیرالدین طوسی کتاب شکل القطاعنده ابوالفضل النیریزی دیه ذکر ایتشدر . بوایکی صورتندن هریرنك ابوالعباس الفضل بن خاتم النیریزدن غلط اولدیغنه شبهه یوقدر . نیریز اسمی اکثریا تبریز ايله قاریشدر براقده در . حال بوکه نیریز ایرانده فارس خطه سنده بونامده اولان بر كولك منتهای جنوب غربیسنده کاش بر قصبه در .

بونک خدمت ورفاتنه تعیین ایدلمش ؛ و بونک اوزرینه معتضد مقام خلافتہ کچنجه ثابتی
سرای خلیفہ منسوب منجمین زمرہ سنہ الحاق وکندینہ مصاحب خاص انتخاب ایشدر [۱].
ثابت، عربجه دن باشقه سریانی، یونانی لسانلرینده واقف ایدی . قدمای حکمای
یونانیہ نك آثارینی لسان یونانیدن عربجه نقل ایتدیکی کبی کندندن اول نقل اولونان
نسخه لریده اصلاح و تصحیح ایشدر .

ایشته بو جمله دن اولوق اوزره اقلیدسك كتاب الاصولی ایله بطلمیوسك كتاب
المجسطیسی ترجمه لرینی اصلاح و تصحیح و کتب متوسطاتدن بر چوغنی ده ترجمه ایشدر .
صاحب ترجمه ، ۲۸۸ سنه هجریه سی صفرینك یکریمی آلتینجی [۹۰۱ سنه میلادیه سی
شباطنك اون طقوزنجی] پنجشنبه کونی ۷۷ یاشنده اولدینی حالدہ بغدادده تکمیل انفاس
حیات ایشدر .

ثابت بن قره اخلافنه پك چوق کتب نافعہ بر ایشدرکه بوندن دولایی نه قدر مدح
ایدلسه بجادره علوم سائرہ وعلی الخصوص طبه دائر ترجمه ویا تألیف ایلدیکی کتابلردن
صرف نظر یالکز ریاضیات وفلکیاتہ عائد اولانلری - کتاب الفهرسته توفیقاً - بوجه آتی
بر کتابخانه تشکیل ایدر :

کتاب فی تسهیل المجسطی - کتاب المدخل الی المجسطی - کتاب کبیر فی تسهیل المجسطی -
کتاب فی العمل بالکرة - کتاب فی قطع الاسطوانة - کتاب فی اعمال ومسائل اذا وقع
خط مستقیم علی خطین - کتاب فی المثلث قائم الزاویة - کتاب فی الشكل الملقب بالقطاع -
کتاب فی حركة الفلك - کتاب فی ترکیب الافلاك - کتاب فی الهيئة - کتاب فی مقدمات
اقلیدس - کتاب فی اشکال اقلیدس - کتاب فی اشکال المجسطی - کتاب فی استخراج
المسائل الهندسیة - رساله فی سنة الشمس - کتاب فی ابطاء الحركة فی فلك البروج - کتاب
فی عمل شکل مجسم ذی اربع عشرة قاعدة تحیط به کرة معلومة - کتاب فی علم مافی التقویم بالمحتج -
کتاب فی لا ظلال - المدخل الی کتاب اقلیدس - کتاب فی المربع وقطره - کتاب فیما یظهر
فی القمر من آثار الکسوف وعلاماته - کتاب فی علة کسوف الشمس والقمر - کتاب
فی مساحة الاشکال المسطحة - کتاب فی آلات الساعات الی تسمى رخامات - کتاب فی استخراج

[۱] قاموس الاعلام - جلد ۳ : صحیفه ۱۷۳۶ § قاموس اعلام ثابتك کنیه سنی [تاریخ
الحکمایه توفیقاً] ابوالحسن اولوق اوزره کوستربور ایسه بونده اصابت ایتور . چونکه ثابتك
حسن اسمنده اوغلی یوقدر . بالعکس خلیفه قاهرک خدمت طبابتنده بولونان و بالآخره شرف اسلام
ایله مشرف اولان سنان نامنده براوغلی وار ایدی . بوسنان بن ثابتك ده ثابت و ابراهیم ناملرنده
ایکی اوغلی دنیایه کلش ایدی . ایشته ابوالحسن کنیه سی بو ثابت بن سنانك در . ثابت بن قره نك
بوکنیه سی خلیفه معتضدک مومالايله ، یالکزجه قالدقلری زمان یا ابالحسن ! دیه خطاب ایلمه سندن کتابه در .

مشاهداتیله بعدالامتحان یازمش اولدینی « الزیج الممتحن » در که اک مشهوری بودر؛ اوچنجیسی ده « الزیج الشاة » نامیله معروف اولان زیج صغیردر .

مع الممنونیه حبش الحاسبک شهر آناری اولان « زیج الممتحن » نك برونسخته قدیمه سنه دسترس اولونمشدر که تدقیقاتمزه سند اولان نسخه بو نسخه در [۱].

حبش الحاسبک زیج الممتحنی پک چوق زمان بین المنجمین معمول به اولمشدر که بوده مندرجاتک صحتنه دلالت ایدر. دردنجی عصر هجری حکما سندن ابوالیحان البیرونی بالخاصه بو زیجه دائر « مقالة فی التحلیل والتقطیع للتعدیل » نامنده بر رساله و « تکمیل زیج حبش بالعلل وتهذیب اعماله من الزلل » نامیله برده کتاب یازمش و هر ایکسینده زیج الممتحنی مدافعه ایتشدر. هله نوموالیه « الآثار الباقیه عن القرون الخالیه » نامنده کی اثرنده حبش الحاسبی « حکیم حبش » نامیله یاد ایتمه سی صاحب ترجمه نك علم و فضلنه دلیل کافیدر .

بونلردن باشقه: کتاب فی العمل بالاصطراب - کتاب الرخایم والمقاییس - کتاب الدوائر المتماصة - کتاب ابعاد الاجرام - کتاب الزیج الدمشقی - کتاب الزیج المأمونی ناملرنده اثرلری اولدینی کتاب الفهرست و تاریخ الحکما مندرجاتندن آ کلا شلمقده ایهده بو صوک ایکی زیجک، زیج الممتحن کتایه اولماسی محتملدر .

ثابت بن قره [- بن مروان الحرانی] الصابی. — اوچنجی قرن هجریده شرقده یتیشن حکما و اطبا و ریاضیونک اعظم منددر. کندیس صابخی المذهب ایدی. مومالیه تاریخ هجرتک ۲۱۱ [تاریخ میلادک ۸۲۱] سنه سنده حرانده تولد ایتشدر : کینجلیکنده حرانده صرافلق ایتمکده ایکن [۲] ترک صنعتله بغداده کلرک ریاضیات و فلکیات و طبیعیات تحصیل ایتش و آز زمانده پک چوق شهرت قازانمشدر. بر روایتده بغدادده محمد بن موسی بن شاکرک حلقه تدریسنده بولونمش و بونک طرفندن خلیفه معتضد حضورینه چیقارلمش و خلیفه مشارالیهک منجمین خاصه سی میاننه ادخال اولونمش ؛ دیگر بر روایتده کوره خلیفه موفق بالله اوغلی معتضده حدت ایدرک مشارالیهی حبسه القا ایتدیکی صردهه ثابتده

[۱] بو نسخه استانبولده بیکی جامع تربه سی دروننده کی کتبخانهده ۷۸۴ نومرو ایله مرهم اولان کلیات دروننده در .

[۲] روایته نظراً بعضی کتب ریاضیه و هیئیه جمع و تخری ایلک مقصدیله دیار رومه کیتمش اولان مشاهیر ریاضیوندن ابوجعفر محمد بن موسی بن شاکر عودتنده حرانده صرافلق ایتمکده اولان ثابته تصادف ایتش و مومالیهد کوردیکی ذکابی بانقدیر برابرجه بغداده کتیرمشدر !

حبش الحاسب [احمد بن عبدالله] المروزی — دور نامونده ظهور ایدن مشاهیر راصدیندندر [۱]. عن اصل مرولی اولدینی حالده بغداده کلهرک بوراده اختیار اقامت ایلش و حبش الحاسب لقیله اشتهار ایتشد در . مع مافیه مومالیهک حیاته دأر معلومات همان یوق کیدر ؛ فی الحقیقه تاریخ وفاتی بیله معلوم دکلدرد . آنجق کتاب الفهرست [۲] و اوندن نقلاً تاریخ الحکما [۳] ده صاحب ترجمه نك پک زیاده و حتی یوز یاشنه قدر معمر اولدینی محرر اولماسنه نظراً او چنچی عصر هجرینک نصف اخیرنده وفات ایلش اولدینی آکلاشمقده در .

مومالیهک آثارینه کلاجه باشلیجه اوج عدد زنجی واردر : بونلرک برنجیسی « الزیج علی مذهب السند هند » [۳] ، ایکنجیسی کنديسندن اولجه کلن راصدلرک رصداتی کندی

[۱] مع التأسف قاموس اعلامده حبش الحاسبه دأر هیچ بر قید یوقدر .

[۲] کتاب الفهرست ، دردنجی عصر هجری مشاهیر مورخیندن ابوالفرج ابن الدیمک اثریدرکه ۲۷۷ سنه سنده تألیف ایدلشدرد . بو کتاب مستشرق شهر کوستاو - فلوغل [Gustave Flügel] طرفندن برلینده طبع ایلش و نسخه مطبوعیه بر جوق معلومات مفیده علاوه اولونمشدر . کتاب الفهرست ، تاریخ تألیفنه قدر بالجه حکمانک ترجمه حالربه هر برینک اسائی مؤلفاتی جاری بر کتاب نفیسدرد . کتاب مذکورک بر نسخه نفیسه قدیمه سی ساطان محمود تره سی قارشینده کوپرلی کتبخانه سنده محفوظ اولدینی کبی فلوغلک نسخه مطبوعه سی ده موزه هایون کتبخانه سنده موجوددر . بوندن صوکره ۶۴۸ تاریخنده وفات ایدن مشاهیر مورخیندن ملوک ابوبه زماننده مصرده مسند صدارته کچن جمال الدین ابن الفطی « تاریخ الحکما » نامیله بوبولده غایت معتبر بر اثر یازمش ؛ وینه بو عصر رجالندن محمد بن علی بن الخطیبی الزوزنی ده بونلرده موجود حکمایه اطباء ده علاوه ایدرکه ۶۴۷ سنه سنده « المنتخبات الملقطات من تواریخ الحکماء والاطباء » اسمنده بر تراجم احوال کتابی وجوده کتیرمشدر . ایشه بشنجی ونهایت آلتنجی عصر هجریه قدر یتشن مشاهیر ریاضیون وهیئون ایله بونلرک آثارینه دأر اک موثوق اولان منابع تاریخیه بواوچ کتاب ایله ابن خلیکانک « وفيات الاعیان » وصلاح الدین کتیبی نك « فوات الوفيات » ناملرند مطبوع اثرلرندن عبارتدر . کچن اون طقوزنجی عصر میلادی مورخین علومنک بو بابده یکانه مأخذی اولان « اسکوریال کتبخانه سی » نامی تحتنده معروف فهرستی تنظیم ایدن راهب قازیری [Casiri] نك بو فهرسته علاوه ایلدیکی معلومات مفیده کاملاً ابن الفطی ایله زوزنینک تاریخ حکما ومنتخباتندن آلمشدر . [۳] وقیله بین العرب متداول اولان « مذهب السند هند » تعبیرندن هند و سنده قبول اولونان یکانه بر مذهب فلسفی معناسی چیقارلش ايسدهده بو معنا دوغرو دکلدرد . منجمین عربک « السند هند » دیدکلری شی ، سانسقربت اسانجه سیدهاثا [Siddhanta] تعبیرینک مقابلندن عبارتدرکه معناسی مذهب ، مسلک دیمکدر . نته کیم [Siddhanta Brahmagupta] دنیلدیکی زمان « براهما کوپتا مسلکی » معناسی آکلاشیلیر . ذاتاً بوزینجلرده موضوع بحث اولان مذهبده براهما کوپتانک مذهبی در . ابوالریحان بیرونینک که بر جوق آثار هندیه بی لسان عربیه ترجمه ایتشدر ، « ترجمه مافی براهم سدهاند من طرق الحساب » نامنده کی رساله سنک عنواندهده بونی تأیید ایدر .

ذیل

متن کتابه اسمعی زکریا اولونانه و اولونانه استشهداد قلنا نه برده آتی ریاضیونک ،
تاریخ صرمد سید ، ترجمه هالدرینی ماریدر

حبش الحاسب ، ثابت بن قره ، ابو العباس الفصل النیریزی ، بتانی ، ابو الوفاء البوزجانی ،
ابو محمود خان الحنجدی ، ابو جعفر الحازن ، کیا کوشیار الجیلی ، امیر ابو نصر بن عراق ،
ابو الريحان البيروني ، نصير الدين الطوسي ، غياث الدين جمشيد ، قاضي زاده الرومي ،
اولغ بيك ، علي قوشجي ، ميرم چلبی ، تقی الدین راصد [*] .



[*] بو ذيلك ، وسائط حاضرته كوره ، ممكن مرتبه مكمل اولماسی آرزو ايداش ايسه ده
مع التأسف مورخين قديمه نك اسلاف رياضيون حفته پك آزمونلر ویرمه لری بوامله زك حصوله
مانع اولمشدر . مع مافیه كتب تواریخله برابر ریاضیونك كندی آثارینه ده مراجعت ایدره ك بونلرده
تصادف اولونه بیلن معلومات تاریخیه ایله اكمال نواقصه چالشمشدره ايشته بونك ایچون اجراسنه مجبور
اولدیغمز تحریات و تدقیقاتده ، معارف عمومیه نظارت جلیله سی تدریسات عالیه اداره سی ایكنی شعبه سی
مدیری محمود بك افندی بزه جداً ابرازمه اونت ایتشدردركه بوندن دولای شوراده كندیلرینه بیان تشكر
ایتمکی وظیفه دن عد ایدهرز .

خلاصه ره ژيومونتانوسك بوكتابی زمان و مكان اعتبارله شهسز بر قیمتی حائز ايسده اويله اوروپا مورخين علومك ادا ايتدیکی کبی کتابك بوتون محتویاتی کنديسنگ مالی دکلدر . اوت ! ره ژيومونتانوسك حال حاضرده تدريس اولونان مثلثاتك موجدی اولدیغنی بونجه وثأقه قارشى ادا ایتك - اکر محال دكلسه - هر حالده مشكلدر . هله کتابك بشنچی مقالهسى كه منحصرأ مثلثات كرويه دن باحثدر ، تدقیق ایديله جك اولور و دردنچی عصر هجریدن اعتبارأ شرقده ظهور ایدن ریاضیون عربك بوكا دائر اولان آناری ايله مقایسه اولونور ايسه بزجه غیر قابل انكار بر وثیقه قارشيسنده بولونلدیغنی كورولور :

بو وثیقه ، ره ژيومونتانوسك او مقالهده استعمال ایلدیکی اصولارك ، برر نمونسی یوقاریده ذكر اولونان اصولارك هان هان عینی اولماسیدر .

شرقی اولق مناسبتیه مسئله یی بوراده كسمك ایتتره . ذاتأ مقصدمز ریاضیاتی شرفیلارك یونانیلردن نه حالده آلدق لریله ضربیلره نه رادهده تسلیم ایلدك لرینی كوسترمك ایدی . بووظیفه یی ایضا ایلدك صانیرز . آرتق ایلر یسی غرب مدققین ریاضونك ویاخود مورخین علومك عهدسنة ترتب ایدن بر وظیفه در . یالكز شونی ده علاوه ایدرزكه هانكلك ظن ایتدیکی کبی ابوالوفادن صوكره ماسلردن بحث ایدن یالكز اولوغ بك دکلدر . دردنچی عصر دن صوكره شرقده یازلمش نه قدر محسوطی شرحلری ویا زیج لر وار ايسه كافه سنده مماس بچی موجوددر .

صوك

ابوالوفادن نزع ایدیور مشدر ! بارون جنابلریك معلومی اولماسه كركدر كه كندیلردن برچوق عصر اول حكیم مدقق ابوالریحان بیرونی ده حبش الحاسبك زیج الممتحنی اقومش وبالطبع دروننده کی ظل جدوائی كورمش ؛ وحق بعضی ذواتك واقع اولان اعتراضلرینی دفع ایچون «تكمیل زیج حبش بالعمل وتهذیب اعماله من الزل» نامه یله برده كتاب یازهرق مندرجاتنی تحکیم ایتش اولدیغنی حالده «مفایید علم الهیة ما یحدث فی بسط الكرة» نامنده کی اثرنده وشكل الظلی بحثنده :

«السبق فی استنباط هذا الشكل لأبى الوفاء البوزجانی بالاتنازع من غیره»

دیمكنده كری دورما مشدر . بونده ن ؟ چونكه حكیم مشارالیه مثلثات طلی ادخال ایتك ديك ^{حب} _{محب} نسبتك قیملرینی كوسترر بر جدول تنظیم ایلدك ديك اولمادیغنی ! وبالعكس بر مثلث قائم الزاویه لك بعضی خواصنی ، قوسك برتابی کبی نظر اعتباره آلنان ، بونسته كوره افاده ایلدك ديك اولدیغنی بك اعلا بیلدیكندندر . ^{حب} _{محب} نسبتك مثلثاته ادخاله كلنجه بونی هیچ برکیسه ادخال ایتمه مشدر . چونكه بو وبونك کبی دیگر نسبتلر حسابات مثلثاتیه ده طبیی الظهور اولان نسبتلردندر .

بو حالده ثابت بن قره نك اصلاح ايديكي وبومناستله جييلر دعواسني [شكل المغني] ادخال ايلديكي مجسطي ترجمه سني تصحيح ايدن ، بنائينك قائم الزاويه اولان مثلث ويلري اصول حاضر هيه توفيقاً حل ايدن زيچ الصابديسني شرح ايلدن ، بر مؤلف اصل اولورده جييلر ويا تمام جييلر ايله مثلثلرك اصول حالي ابداع ايدر ؟

ذاتاً ره ژيومونتاوس خطوط مثلثاتيه اوله رق يالكيز بر قوسك جيبي ايله تمام جيبي استعمال ايتمشدر [۱] كه بوده محتوياتنك يوقاريده كوسترديكمز ترجمه لردن اقتباس ايدلديكنه آروجه برديليدر . واقعا كتابنه برماس جدولي ده علاوه ايتمش ايسده بماس نامي تحتده بولونان خط مثلثاتي بي استعمال ايتمه مش وايدمه مشدر . بو تقديرده هانكل ايله برابر :

« موماليه ماسي يكيدين اختراع ايله درجه بدرجه بر ماس جدولي حساب ايتدي ؟ فقط نه ماسي نه ده بو جدولي استعمال ايتدي » [۲] ديمك دوغرو اولورمي ؟

ماسي قوسك بر تابع مستقلي اوله رق استعمال ايتمه سني بيلمين بر مؤلفك ماس جدولي حساب ايتمه سندن مقصد نه اوله بيلير ؟ حال بوكه بويله ماس جدوللري تا ابوالفايه كلنجيه قدر زيچ ومجسطي شرحي يازانلرك كافه سنك آتارنده موجوددر . بتاينك زيچنده وحتى بوندن چوق مقدم حبش الحاسبك زيچ الممتحنده دخي بويله برماس جدولي بولونديني يوقارويده ازانه ايدلمش ايدى [۳] .

[۱] آنققلويديا - بريتانيا - جلد : صحيفه : « Trigonometry » كله سنه مراحمت اولونه .

[۲] هانكل [Hankel] تاريخ رياضيات — صحيفه : ۶۸۵ [۱۸۷۴]

[۳] في الحقيقه جيب وتمام جييك مثلثاته ادخاليله برابر رياضون شرقيه بر قوس معلوم ايجون $\frac{\sin}{\cos}$ ، $\frac{\tan}{\cot}$ نسبتلرينك ثابت اولديغني كور مشلر ويوقاروده ايضاح ايلديكي اوزره بونستلره « ظل اول » و « ظل ثاني » ناملرني ويرمشلردر . فقط مسئله بوندن عبارت دكلدر . اصل مسئله ظل دينيلن نسبتي قوسك بر تابع مستقلي كي تلي ايدم بيلمك وبر مثلث قائم الزاويه ده موجود اولان بعضي خواصي بوكا كوره افاده ايلمكدركه بوده عبرلرك « شكل الظلي » ديدكلري دعوانك منظوقندن عبارتدر . بدعواني لك اول ميدانه قويان ايسه ابوالفادر . شاين حيرتدر كه مستشرقيندن مركب بر هيئت مقتدره طرفندن نشر ايدلمكده اولان « قاموس الاسلام » نامنده كي مجله نك « ابوالفاء » كله سنده بروجه آتي بر فقره هيه تصادف اولمقده در :

« بالعكس هنوز ياقين بر زمانده دخي فرض اولونديني اوزره ماس ، تمام ماس ، قاطع وتمام قاطع مثلثاته ادخالي خصوصني ابوالفايه بورجلو اولمفلغمز دوغرو دكلدر . چونكه بو اعمال (؟!) حبش الحاسب ناميله معروف (احمد بن عبدالله) ك معلومي ايدى . »

قاموس اسلامك بومقاله سني يازان مستشرق سوتر [Suter] بوني مستشرق بارون قارا-دو-وو [Cara de Vaux] فك « ژورنال آزياتيک » نامنده كي مجموعه ايله نشر ايلديكي بر مقاله دن آلمش و اواده حبش الحاسبك زيچنده برماس جدولي كورور كورم ماسلرك مثلثات حسابنه ادخالي شرفني

جیبیلرینک مقابل زاویه لر جیبیلریله متناسب اولماسی اساسی اوزرینه مثلث کروی قائم الزاویه لری حل ایتدیکی کبی بر مثلث مائل الزاویه ایچونده :

$$\text{مح } \bar{b} = \text{مح } \bar{c} \cdot \text{مح } \bar{a} + \text{مح } \bar{c} \cdot \text{مح } \bar{b}$$

دستورینی استعمال ایتشدی [۱].

مومالیه اساساً بطلمیوسک مسلك قدیمی رصداتیله تحکیم ایتدیکی و بعضی نقطه لری تصحیح ایله جد اول فلکیه سنی یکیدن حساب ایلدیکی جهتله لاتین هیئونی نظرنده عادتاً بر داهی مرتبه سنه چقمش ایدی. شویله که بتانی غربده «بطمیوس عرب» عنواننه مظهر اولمش حتی کره ارض اورزنده ظهور ایدن اک مشهور راصد لردن بری اولق اوزره طانمش ایدی. [۲]

شمی دور انتباهده لاتینجهیه ترجمه اولونان دیگر بر طبق کتابلردن صرف نظر ایدلمده اون اوچنچی عصر میلادیده لاتین منجمینی میاننده متداول بولونان شواوچ کتاب ایله اکتفا ایلمه: بو اوچ کتاب که هر برنده جیب جدولی موجود اولدینی کبی ایکی سنده ظل نامی ویردکاری مماس جدولی دخی موجوددر. فقط بر قوسک مماسی و تمام مماسی او قوسک بر تابعی کبی استعمال ایدلمه مش، یالکیز $\frac{\text{مح } \bar{b}}{\text{مح } \bar{c}}$ ویا $\frac{\text{مح } \bar{b}}{\text{مح } \bar{c}}$ خارج قسمت لری ارانه ایدر بر مقدار اولق اوزره قبول اولونمشدر. بونلردن ماعدا هر اوچ اثرده مثلث کرویلر، اضلاع ثلثه سی جیبیلرینک مقابل زاویه لری جیبیلری ایله متناسب اولماسی دعواسی [شکل المغنی] اغانه سیله حل ایدلمشدر.

ایمدی بو اوچ ترجمه نك اوچنك ده ره ژيومونتانوسك نظر مطالعه و تدقیقندن کچمش اولدیغه شبهه ایدیله بیلیرمی؟ اصلاً! چونکه اول زمانلر هیئت تحصیلی ایچون بونلردن باشقه بر مأخذ یوق ایدی. هله برنجیسی که محسوطی ترجمه سیدر، بونی ره ژيومونتانوس کورمه مشدر دیمک قابل دکلدر. اوچنچیسینه کلنجه بوتون جهانک تحت تصدیقنده ره که ره ژيومونتانوس، پلاتو - توپرینوسک زیج الصابی ترجمه سنی خطا ایله مالی بولدیغه دن دولای روماده واتیقان کتبخانه سنده بولدیغی بر نسخه عربیهیه توفیقاً اصلاح ایتشددر. حتی ۱۵۳۷ سنه سنده طبع اولونان نسخهیه ره ژيومونتانوسک شرح لری ده ذیل ایدلمشدر. [۳]

[۱] پول تازی — سالف الذکر مجموعه ریاضیه صحیفه : ۱۴۹

روزبول — تاریخ ریاضیات - فرانسه ترجمه سی - صحیفه : ۱۷۰

[۲] مونثولا - تاریخ ریاضیات - جلد اول - صحیفه : ۳۶۲

[۳] بو کتابک ره ژيومونتانوسک شرح لری حاوی ذیلی ایله برابر الاکن نسخه لری موجوددر.

بوصورت حللك اندلسه شرقدن انتقال ايتمش اولماسی ايسه شبهه سزدر. چونكه مومالیه اندلسده ظهور ايدن رياضیونك همان همان برنجیسی کییدر. مع مافیة بوکون بونی ده آرامغه لزوم یوقدر. زیرا جابردن بك چوق اول «شكل المغنی» نامیله معروف اولان وبر مثلث کرویده اضلاع ثلثه جیبیلرینك مقابیل زاویه جیبیلر یله متناسب بولونماسندن عبارت اولان دعوا کشف ایدلمش؛ ومثلثات کرویة نك اصول حلنه تطبیق اولونمش ایدی. اگر شمیدیکی وسائط نقلیه موجود اولسه ایدی، جابر بوکتابنه ابوالوفانك «شكل الظلی» نامی ویردیکی بماسلر «دعواسنی ده ادخال ایدر ومثلثاتك حلی ایچون بودعوانده استفاده ایلر ایدی. مع مافیة یاقین زمانه قدر اوروپالیلر، موما الیهك کتـابـنده کوردکاری بو ایکی دستوری جابرك کـنـدی کشیفاتی کبی تلقی ایلشله، و بوکتابی دعوا ی مذکوردن باحث ایللك عرب کتابی اولمق اوزره قبول ایتشلردر. [۱]

بوندن ماعدا جابر بوکتابی بطلمیوسك مجسطیسنی نوعما تفسیر وتوضیح ایتك وبومناسبتله بعضی خطالرینی تصحیح ایللك مقصدیله یازمش ایدی. بنابراین اون اوچنچی اون دردنجی واون بشنچی عصر میلادی هیثیون غربیه سی میاننده بك زیاده متداول ومعتبر برکتاب ایدی [۲].

ثالثاً بو عصرلرده علم هیئته دائر غرب ریاضیون وهیثیونی میاننده تداول ایدن بر دیگر کتابده آلبنانیوس [Albatagnius] لقبیله شهرت بولان محمد بن احمد بن جابر الحرانینك زیج السابی [Tables Sabéennes] نامنده کی زیجك لاتینجه ترجمه سی ایدی. فی الحقیقه بوزیج اون ایکنچی (؟) عصر میلادیده پلاتو-توبرتینوس [Plato Tubertinus] طرفندن [Scientia stellarum] «علم نجوم» نامیله لاتینجه یه ترجمه ایدلمش؛ و مطبعه لرك احداثندن صوکره ایللك دفعه اوله رق ۱۵۳۷ سنه سنده نورامبرغده طبع اولونمشدر.

بتانینك بوزیجنده مثلثلرك حلی ایچون قدمای یونانیونك استعمال ایلدکاری قوس-وتر اصولی یرینه «قوس-جیب» اصولی اقامه ایلدیکی وبر مثلث کرویده اضلاع ثلثه

[۱] مونتوفلا تاریخ ریاضیات - جلد اول - صیفه - ۳۶۸

[۲] بر راده ده که اسمك «جبر» کلمه سنه اولان مناسبت ظاهر دسنه باقهرق علم جبرك موجودی اولدیغنه قانع اولمشلر ایدی. بوکاده سبب جابرك بوکتابنده معادلانی بك قولایلقله استعمال ایتمه سی ومماس دستورلرینی جیب دستورلری واسطه سیله استخراج ایلمه سی ایدی. حتی اون آلتنجی عصر میلادی ریاضیون وهیثیونندن اسنالیوس [Snellius] جابره [Calculorum Osor] نامی ویرمش ایدی که «یامان محاسب» دیمکدر.

اشیله ده شهرنده ظهور ایدن ریاضیون و هیئتوندن جابر بن افلحك طقوز مقاله اوزرینه مرتب اولان، کتاب الهیسه سی ایدی. جابر، که بین الافرنج [Geber] نامیله شهرت بولمش در، بو کتابک برنجی مقاله سنی صرف مثلثاته و علی الخصوص مثلثات کروییه حصر ایلمشدی. بو کتاب - پرنس بون قومپانی [P. Boncompagni] نك تدقیقانه نظراً - اون ایکنجی عصر دینه زه رار - دو - قره مون طرفندن لاتینجه یه ترجمه اولونمشدر [۱]. بو ترجمه سایه سنده در که لاتین اقوامی، شرقیلر میاننده مثلثاتک حلنه دائر اولان مستعمل اولان اصولاره وقوف حاصل ایلمش و بالخاصه فن مثلثات غریبه ترقی و توسع ایده بیلشمشدر. فی الحقیقه شو ترجمه نك لاتین اقوامی میاننده مثلثاتک ظهور و ترقیسنه پك بویوک تأثیری اولدیغی هان هر مورخ ریاضینك تحت تصدیقنده در [۲].

زه رار - دو - قره مونك ترجمه سی اوچ عصر غریبه ال یازیسیله هیئتون بیننده تداول ایتدکن صوکره نهایت [Magna Ptolemæi constructio 9 libris exposito] نامیله ۱۵۳۳ تاریخنده نورامبرغده طبع ایدامشدر.

دیگر طرفدن جابر که بشنجی عصر هجری اوائل و واسطنده اندلسده بر حیات بولونان هیئتشناساننددر، مثلثاتدن باحث اولان برنجی مقاله سنده مثلث کروی قائم الزاویه لرك حانی عربلرك شکل القطاع دیدکلری منالاولس دعواسنه ابتنا ایده چکی برده شرقده بولونان رفقاسی کبی شکل المغنی اوزرینه تأسیس ایلمش ایدی.

بناء علیه مومالیه (شکل ۳۳) کتابنده ب زاویه سی قائمه اولان ب ۷ و کبی بر مثلث کروی قائم الزاویه عاڈ بالجمله جیب دستورلرینی وازجمله :

$$\text{مح } 7 = \text{مح } 7 \text{ ح } 7$$

$$\text{مح } 7 = \text{مح } 7 \text{ ح } 7$$

$$\frac{\text{مح } 7}{\text{مح } 7} \times \frac{\text{مح } 7}{\text{مح } 7} = \text{مح } 7$$

دستورلرینی استخراج واثبات ایتمش ایدی. [۳]

[۱] پرنس بون قومپانی [P. Boncompagni] نك زه رار - دو - قره مونه دائر ۱۸۵۱ سنه میلادی سنده روماده نشر ایلدیکی رساله یه مراجعت اولونه.

[۲] بول تازی - مجموعه علوم ریاضیه نك ۱۸۹۲ سنه مایسی نسخه سنه مراجعت اولونه. غراند آنسکلوپدی [La grande Encyclopédie] نك [Geber] کله سنه مراجعت اولونه.

[۳] آنسکلوپدیا - بریتانیقائک [Trigonometry] کله سنه مراجعت اولونه.

غرب مورخین ریاضیونیک بیانیه نظراً [۱] الك اول مجسطی بی نسخه عربیه سندن لاتینجه به ترجمه ایدن اون ایکنجی عصر میلادی منجمیندن ژرار - دو - قره مون [Gérard de Crémone] در [۲] .

بو ایلك مجسطی ۱۱۳۶ سنه میلادی سنده نسخه عربیه سندن لاتینجه به ترجمه اولونمش و مطبعه لرك احداث سندن صوكره [Almageste] نامیه ۱۵۱۵ تاریخده وندیکده طبع ایلدیشدر. ایشته بالآخره ره ژریومونتائوسک، ترجمه سنک بعضی نقاطنه شدتله اعتراض ایتدیکی نسخه بو نسخه مترجمه در!

مع مافیه اون بشنجی عصر میلادی مجسطیک عربجه دن مترجم بر قاج نسخه سی ایادی تداوله بولونیورایدی [۳]. حتی عصر مذکورده ویا نه دارالفنوننده هیئت تدیس ایدن پورباخ بو نسخه مترجمه لری خطا ایله مالی بولدیغندن وکندیسی نه عربجه به ، نه ده یونانجه به واقف اولمادیغندن یالکز بولری مقایسه ایله طوغری بر اثر یازمق تشبیه بولونمش ایدی. ایشته پورباخک وبالطبع ره ژریومونتائوسک جیلره دئر اولان معلوماته یکنه مأخذ بو عربجه دن مترجم مجسطیلر اولمشدر .

ژرار - دو - قره مونک ترجمه ایلدیکی مجسطی به کلنجه بوده شهسز ثابت بن قره نک تصحیح ویا ترجمه ایلدیکی نسخه به توفیقاً یازمش بر مجسطی ایدی . چونکه نصرالدین طوسی به کلنجه به قدر بطلمیوسک مجسطیسی اولمق اوزره ایادی تداوله بولونان باشلیجه نسخه ثابت بن قره نک تصحیح کرده ویا اصلاح کرده سی اولان نسخه ایدی. حال بوکه نصرالدین طوسینک شهادتیه ثابت اولدینی اوزره ثابت اصلاح ایلدیکی مجسطی به هم جیلری ادخال هم ده جیلر دعواسی اولان شکل المغنی علاوه ایش ایدی .

نائیا او عصر لده غربیلر بیتنده شهرت بولان بر کتاب دها واریادی که بو کتاب اندلسده

[۱] مونتوقلا - تاریخ ریاضیات - جلد اول - صحیفه : ۵۰۹ .

[۲] بو ژرار - دو - قره مون] اون ایکنجی عصر میلادی ظهور ایدن مشاهیر مترجمیندن : ۱۱۱۴ سنه سنده لومباردیاده قره مون [Crémone] نصیه سنده دنیا به کلش و ۱۱۸۷ ده وفات ایلدیشدر. اول امرده مملکتنده فلسفه و بده اسپانیاه تولد [طیطله] شهرینه کیده رک بوراده عربجه ایله فنون ریاضیه و هیئت تحصیل ایتدیشدر . کندیسی دور تجدد وانتباهک ایلك مترجملرنددر . اکتریا صاحب ترجمه اون اوچنجی عصرده ظهور ایله قره مون جوارنده سابیونتا [Sabbionetta] قصبه سنده تولد ایدن منجم و طبیب دیگر بر ژرار ایله قارشدر یلقدده در. صاحب ترجمه آلمش ایکی کتاب ورساله ترجمه ایتدیرکه بولردن بعضیلرینک مترجمی ایکنجی ژرار اولدینی ظن اولونمده در. فقط هر حالده مجسطی ایله ابن افلحک کتاب هیئت ترجمه ایدن برنجی ژرار اولدیغنه شبهه یوقدر.

[۳] مونتوقلا - تاریخ ریاضیات - جلد اول - صحیفه : ۵۳۹

«ابوالوفا الك اول مماسى قوسك برتابع
مستقلی اولی اوزره مثلثاته ادخال ایلش
وظل نامی ویردیکی خطی بر قوسك ضعفنك
مماسى و قاطی ده قطر ظل اوله رق تعریف
ایتمشدر. مومالیه ظل، جدول واسطه سیله
بر زاویه بی استخراج ایچون استعمال ایلش؛
یوقسه ^{حب} _{تعب} افاده سنی اختصار ایچون قولانما.
مشدر. مع مافیله بوتجربه اونودلایغندن
بالا آخره مماسلر اون بشنجی عصرده یکیدن
ایجاد ایدلمشدر.»

آنتیفریما - برتابعا

لاتین اقوامی میانه ریاضیات، کرک غرب عربلری واسطه سیله، کرک شرق عربلری
دلالتیله کیرمش اولسون، بوحقه قدرکه اقوام مذکورده نك مثلثانه دائر اولان ایلك معلوماتی
مجسطینك نسخه عربیه سنك ویاخود بوندن باحث اولان دیگر عربجه برکتابك لاتینجه به
ترجمه سیله باشلار. بوندن مقدم مجسطینك متن یونانیسی غربیلرک نزدنده معلوم بولونیدی
وحتی لاتینجه به ترجمه ایدلمش اولدینی - فرض محال اوله رق - ادعا اولونسه بیله بو ادعا
بزم مدعایمک حکمنه نقیصه ایراث ایده مز. چونکه مجسطینك متن یونانیسنده مسائل
هیئیه، منحرف تام کروی دعوامی [منالاولس دعوامی] وقوس - وتر اصولیله حل
ایدلمش واصل مثلثاته دائر حرف واحد بیله ذکر ایدلمه مشدر [۱]. حال بوکه اول

[۱] تاریخ میلادک ۱۴۵۳ سنه سنده بیزانسیک سقوطی اوزرینه ایتالایه هجرت ایدن طربزونلی ژورژ
[Georges de Trébizonde] مجسطی بی متن یونانیسندن ایلك دفعه اوله رق لاتینجه به ترجمه
ایتمشدر. غربده طربزونلی ژورژ نامیله شهرت بولان بو مترجم ۱۳۹۹ سنه میلاده سنده کزیده
طوغمش و ۱۴۴۶ ده روماده وفات ایلمشدر. مومالیه ۱۴۲۸ سنه سنده لسان یونانی بی تعلیم ایتک
اوزره ندیکه دعوت اولونمش و بعدله پاپا دردنجی اوزهن و بشنجی نیقولا طرفندن رومایه جاب
ایدیله رک پک زیاده مظهر حرمت اولمش ایدی. فقط کندیسنه تودیع اولونان کتابلرک ترجمه لرینه
اعتنا ایتدیکی کبی مناقشات ادبیه دن ده خالی قاللایغندن پاپا نزدنده کی اعتبارنجی غائب ایتمش ایدی.
بونک اوزرینه امور تدریسیه بی ترک ایله نابولی به کلش و نهایت رومایه عودتله اوراده وفات ایلمشدر.

بوندن آ کلاشدیغنه کوره ۱۵۳۳ سنه سنده نورامبرغده طبع اولونان وهیئت مجموعه سی
 ره ژیومونتانوسه اسناد اولونان مثلثات کتابنک موثوقیتی حقنده مونثوقلا بیان شبهه ایتشدرد.
 مع مافیه بز تدقیق آتمزده بو جهتی خوش کوره جکیز . چونکه کتابک هر حالده ۱۵۳۳
 تاریخنده نورامبرغده طبع ایدلمش اولدیغنه شبهه یوقدر؛ فقط ره ژیومونتانوسک بوتاریخندن
 ۸۵ سنه اول یازمش اولدیغی کتابک عینیمیدر؟ دکلیدر؟ بوراسنی آرامایه جغز . یالکیز
 مثلثاته دائر اورتده هیچ برشی یوق ایکن، زمانه نسبة پک مکمل عدا اولونان، بو کتابک
 محتویاتی، منحصر آ اون بشنچی عصرده غربده ظهور ایدن ریاضیوندن برینک اثری
 اولمادیغی، وباسکه وشرقلیلرک سنه لردن بری چالشه رق کشف ایلدکاری - غربده صاحبسز
 قالان - اصول و دستوراتی بو ذاتک اتحال و عادتا کندینه مال ایتمش اولدیغی کوسترمکله
 اکتفا ایده جکیز .



ترقیسنہ۔ بالجلہ مورخین علومک تحت تصدیقہ اولدینی وجہ اوزرہ۔ جداً بویوک تأثیری اولمشدر. بوندن باشقہ مومالیہک تنظیم ایتش اولدینی روزنامہ اون بشنجی عصرده جغرافیاجہ وقوعہکان کشفیاتہ یاردم ایتش وچونکہ واسقودوغاما [Vasco de Gama] وبخصوص خرستوف قولومب سیاحتلرنده بوجدولدن استعانہ ایلشلردر. فقط معاصرینہ اولان بوتقوی، بالاخرہ کندی حقندہ برچوق حکایات غربہنک احداثہ سبب اولمش وعادتاکندیسنی اساطیری اشخاصدن معدود اوله جق بر رادہ یہ قدر وارد یرمشدر .

کله لم موضوع بحثمز اولان مثلثات کتابنہ: کتابک محتویاتنک، زمانی علماسنک معلوماتیلہ متناسب اولماسی بعضی مورخین ریاضیونک نظر دقتی جلب ایتشدر . ازجلہ اون طقوزنجی عصر میلادی مورخین ریاضیونندن مونتوقلا بو اثر حقندہ اولجہ کورولدیکی اوزرہ بعضی مسائل مثلثاتیہی جبرایلہ ودرجہ ثانیہ معادلایلہ حل ایتسہنہ نظراً بوقسمک۔ کتابک حین طبعندہ علاوہ ایدلمش اولماسی احتمالی اوکہ سورمش ایدی. بالاخرہ مونتوقلا تاریخ ریاضیاتیاندہ اون آلتنجی عصرده غربده فنونک وبالخاصہ ریاضیاتنک سرعتلہ ترقیسنہ خدمت ایدن مؤلفلردن باشقہ طابعلریده ذکر ایتدیکی وبو میانده رەژیومونتانوسک بر چوق آثارهندسیہ وهیئہسنی وبالخاصہ فن مثلثاتی طبع ایدن ژان شونر [J. Schoner] ، واوغلی آندره شونرہ نقل کلام ایلدیکی صرہده مومالیہما حقندہ بروجہ آتی مطالعہده بولونمشدر :

« بو کتابہ [رەژیومونتانوسک مثلثاتنہ] بعضی شیلر علاوہ وادخال ایلدکاری ظن « اولونیور . چونکہ اون بشنجی عصر میلادی مؤلفلردن برینک قلمبندن بوقدر مکمل « بر اثر چیقمش اولہ بیلمہسنہ پک کوچلککە اینانیرم . ذاتاً بویکی طابع بالذات بسیطلرہ « دائر الک اول کتاب یازان مؤلفلردر . [۱] »

[۱] رەژیومونتانوس ۱۴۷۱ تاریخندہ نورامبرغہ کلرک بورادہ اقامت ایلدیکی صرہده کنج وژنکین بر علم هیئت صرافیسنہ تصادف ایتش ایدی . برنار۔ والتر اسمندہ بولونان بو کنج رەژیومونتانوس ایچون پک چوق فدا کارلقلر اختیار ایدرک نورامبرغده بر رصدخانہ ایلہ آلات رصدیہ اعمالہ مخصوص بر دارالصنایع وبالاخرہ صحت طبعیلہ مشہر برده مطبعہ تأسیس ایلمشدر. تاریخ میلادک ۱۴۷۵ سنہسندہ یوقاریده بیان ایلدیکی وجہ اوزرہ پاپا دردنجی سیقستک دعوت ایتہسی وکندیسنہ رایتیبون یسقفوسلغی وعدہ ایلمہسی اوزرینہ رەژیومونتانوس آلات وبالجلہ اوراقی مومالیہ والترہ تودیع ایدرک رومایہ کیتمش واورادہ وفات ایتش ایدی . مومالیہک وفاتی متعاقب والتر ، رەژیومونتانوسک وارثلردن کافہ آلات واوراقی صاتون آلمش ، وهیچ کیمسہیہ کوسترمکسزین بولری تا وفاتنہ قدر صاقلامشدر. نہایت وفاتندہ عینی نشئہ علمیہ ایلہ متحسسانمائیان وارثلری بواوراقی محافظہ ایتہ مشرواوتیہ بری بہ طاغتمغہ باشلامشدرایسہده کیفتندن خبردار اولان نورامبرغ سناتوسی بونلرک کافہسنی صاتون آلہرق شہرک کتبخانہسندہ محافظہ ایتدیرمشدرکہ بالاخرہ شونر نامندہ بر طابع ایلہ بونک واوغلی طرفندن اوراق مذکورہدن بعضیلری طبع وئشر ایدامشدر.

« مثلاً حلی کبی المشکل اولان حالاتک صورت حلی اراءه ومنابع علمیه بی تنوع ایتدینر
 « دیگر بعضی دعاوی نافعیه کشف اتمکله بوفی مرتبه قصوایه ایصال ایلشدر .
 « لوغاریتمه ایله ناپیه [Neper] ه عائد بعضی دعاویتمک اختراعی برطرف ایدیله جک
 « اولورایسه ره ژیومونتانوسک بوکتابی، زمکیلرک ویا هیچ اولمازایسه بو [اون سکزنجی]
 « عصرک ایتداسنده کی مثلثات کتابلرینک هیچ ده دوننده دکلدر . ره ژیومونتانوس ،
 « شمعی بزم یادیغمز کبی، یالکز حالات عادیه بی نظر اعتباره آمله قالماشدر ؛ بالعکس
 « بشنجی مقاله سنده مثلثات مستویه به دائر دیگر بعضی مسائلی ده حل ایتمش، هم بومسائلی
 « جبر واسطه سیله حل ایلشدر !

« مع مافیه بوراسی جای تأملدر . چونکه بوندن علم جبرک، بزم اقلیملریزه ناقلی اولدینی
 « علی العاده روایت اولونان لوقا - دو - بورغودن مقدم اوروپاده ، معلوم بولونماسی کبی
 « بر نتیجه استخراجی ممکندر ! مع هذا بو صورت حللرک اون آتشنجی عصر واسطه
 « دوغرو بر حیات بولونان طایع کتاب شونز طرفدن کتابة الحاق ایدلش اولماسی ده
 « مأمولدر !

« فن مثلثاتک بوریاضی به بورجلو اولدینی برطاقم شیلر ده واردر : اولامومالیه
 « معلمی پورباخک جیب جدوللرینه دائر باشلامش اولدینی ایشی اکال ایلدی : پورباخ
 « اقسام ستینیه به تقسیم ایدلش نصف قطر یرینه ۶۰۰۰۰۰۰ قسمه تقسیم ایدلش بر نصف
 « قطر اقامه ایتمش ایدی . ره ژیومونتانوس بونقسیمانه کوره جیب جدوللری تنظیم ایتدی ؛
 « فقط بوجدوللرک بر محاسبه ارزو ایتدیکی شیلری کاملاً تأمین ایتدیکنی کوره رک ،
 « نصف قطری ۱،۰۰۰،۰۰۰ قسمه تقسیم ایلدی ؛ وبو اصوله توفیقاً ربع دائرته نک کافه
 « درجانی ایچون دقیقه بدقیقه برده جیب جدولی حساب ایتدی . شوراسی ده شایان
 « تذکاردرکه ره ژیومونتانوس فن مثلثاته محاسلری ده ادخال ایلشدر . حتی محاسلرک
 « استعمالنده کوردیکی منافع کثیری به بناء بونوع خطوط مثلثاتیه نک جدولنه « جدول
 « متمر [Table féconde] نامنی ویرمش وبو نام بر خیلی مدت محاس جسدوللرینه
 « عام اوله رق قالمشدر .

ایشته ره ژیومونتانوسه دائر مورخین غربیه نک نقل ایلدکری موادک خلاصه سی
 بوندن عبارتدر .

شبهه سز ره ژیومونتانوس اون بشنجی عصرده غربده یتیشن ریاضیون وهیئونک
 اک بویوکلرندن بری وبلکه ده برنجیسیدر . غربده ریاضیاتک وعلی الخصوص علم هیئتک

[Ephémérides] تنظیم ۱۴۷۲ سنه سی ذات‌الذنبی اوزرینه برده رساله تحریر ایلدی. « مومالیهک و فانتندن تقریباً بر عصر صوکره کتابلرینی طبع ایدن بر طابعک روایتنده باقیله جق اولور ایسه ره ژيومونتانوس ارضک شمس اطرافنده حرکتی فکرینده مائل ایدی ! اکر بر عصر صوکره کلش اولسه ایدی ، مسلك جدیدك پك مقدم مدافع لرندن بری اولور ایدی ! نه فائده که ادراك ایتدیکی زمان هنوز هیئت قدیمه‌نك مناسنی آلت اوست ایده‌جك زمان دکل ایدی ! چونکه بونی یاپه‌بیلمک ایچون مسلك قدیمك نوافضندن امین اولمق لازم ایدی ؛ فقط ره ژيومونتانوسك فیثاغور مسلكنه اولان تمایلی هر حالده بطلمیوس مسلكنك عدم کفایه‌سنی تقدیر ایتدیکنه دلالت ایدر ! »

« ره ژيومونتانوس یالکیز هیئت ایلده مشغول اولماشدر . اول زمانلر معلوم اولان ریاضیاتک هر شعبه‌سنی احاطه ایلش و بونلره دائر اولان یازیلرله اشتهار ایتشدر . شویله‌که : مومالیه آرشیمدک ، اوتوکیوس طرفندن شرح اولونمایان کتابلرینی شرح ایلش ؛ قامپانوس [Campanos] ک وعربلرک مقادیر متناسبه‌نك تعریفی صد دنده اوقلیدسه قارشى تجویز ایلدکلری افترا لری مدافعه ایتش ؛ قوزا [Cusa] قاردینالی طرفندن کشف اولوندیغی بیان اولونان تربیع دائره مسئله‌سنی رد و ابطال ایلش ؛ بونلردن باشقه اوزان و اکیال ايله صویوللری و صریایى محرقه والی آخره ماده دائر رساله‌لر یازمش ؛ والحاصل مثلاًتی‌ده اتمام و اکیال ایتشدر . »

« ایشته ره ژيومونتانوسه اک زیاده شرف بخش ایدن شی ، مثلاًته دائر اولان کشفیاتى درکه ۱۵۳۳ سنه‌سندره نورامبرغده :

Joannis Rigio - Montanus . De Triangulis planis et Sphericis liber v una cum Tabulis Sinuum . نامی تحتنده طبع اولونان برکتابده مندرج‌در . بو کتابک اصلی ره ژيومونتاسک اوراق و محررات متروک‌سی میاننده ظهور ایتش و وفاتندن تقریباً بر عصر صوکره طابع شونر [Schoner] طرفندن طبع ایداشدر ! [۱] »

مورخ ریاضی مونوقلا بو کتابدن بحث ایتدیکی صره‌ده بروجه‌آتی مطالعه‌ده بولونیور :

« بو کتاب ، کرک مستوی ، کرک کروی پک مکمل بر مثلاًتات کتابیدر . واقعا عربلر « مثلاًتاتک بعضی دعاوی اساسیه‌سنی کشف ایده‌رک بوفنی کافی درجه‌ده ترقی ایتدیر مشلر » ایسه‌ده آلمانایلی ریاضی ره ژيومونتانوس یالکیز زاویه‌لری و یا یالکیز ضلع‌لری معلوم اولان

ره ژيومونتانوسك اخلافه براقدینی آثاره كلنجه بو آثار مورخينك بياننه نظراً يويوك
بر كتيخانه تشكيل ايتكده در . مع هذا بونلر مياننده الك مهملری بوجه آتی تعداد
اولونور . [۱]

موماليه ايلك دفعه اوله رق روماده اقامتی اثناسنده مجسطی بی يکیدن متن بونایسندن
لاينجه به ترجمه ايتمش؛ وبوكا مشهورتئون [Théon] ك شرحی ده علاوه ايلشدر؛ بوندن
باشقه منالوس [Ménélaus] ك «اشكال الكریه» [Les spheriques] سنی وتودوس
[Théodos] ك «كتاب الاكر» [Les sphères] نی، آپولونیوس [Appolonius] ك «كتاب
الخروطیات» [Lesconiques] نی، سره نوس [Sérénus] «كتاب اسطوانیات» [Les cylindres]
نی، هرون [Héron] ك، «آلات تخلصیه» [Ees pnenmations] سنی، بطلمیوس [Ptolemée]
«موسیقی» [La musique] سیله «كتاب المناظر» [L'optique] نی و «كتاب جغرافیه»
[La Géographie] سنی و آرسطوط [Aristotte] ك «كتاب المسائل» [Les problèmes] نی
لاينجه به ترجمه ايلشدر .

مع مافیه مونوقلايه كوره «ره ژيومونتانوس بوتون حیاتی - نافع اولمقله برابر كندیسی
ايچون بك زیاده موجب شرف اولمایان - بو ترجمه لره حصر ایتمه مشدر . بالذات یازمش اولدینی
كتابلرك عددی ده بو ترجمه لرك عددندن دون دكلدر . اول امرده پورباخك باشلامش
اولدینی ایتوم [Epitome] نامنده کی مختصر مجسطی بی اكمال ایلدی ؛ چونكه معلمی
پورباخ صوك زمانلرنده بواثرینك اككالی ره ژيومونتانوسنندن التماس ایلش ایدی .
بواثری اكمال ایتدكن صوك ره ژيومونتانوس بطلمیوسك مجسطیسی پك آچیقجه
اوله رق ، شرح ایتدی ؛ وبو شرحنده بر چوق مسائل هیثیه بی دخی حل ایلدی . كرك
قدماك وكرك متأخرینك استعمال ایلدكلری آلات رصدیه ایله كندی اختراع كرده سی
اولان بعضی آلات هیثیه دن باحث بر اثر یازدی ؛ وثابت بن قره نك وازیاچ آلفونسیه
صاحبلرینك ، ثوابتك حركت رجیه سی حقنده کی ، زعملرینی رد وابطال ایلدی . بوندن
فضله یكیدن جد اول نجومیه حساب ایتدی کی اوتوز سنه لك بر روزنامه [تقویم دائمی] .

[۱] ره ژيومونتانوسك آثارینك بر قسمی دستكاه طبعه وضع ایلش ایسه ده قسم اعظمی
ال یازیسی اوله رق نورامبرغ شهری كتيخانه سننده ، بر اعتنای مخصوصه ، حفظ اولونمشدر .
آثار مذكوره ك بر قطعه فهرستی ۱۵۱۴ سنه سننده نورامبرغ شهری ریاضیه معاملرندن تانستتر
[G. Tanstetter] طرفندن بالتنظیم نشر ایلشدر كه بر صورتی مشهور مورخ ریاضی وایدلر
[Weidler] ك تاریخ هیئتده موجوددر .

معلمك پك زياده توجهي قازانمش؛ عادتاً پورباخ ره ژيومونتانوسى كنديسنه رفيق اتخاذ ايدهر ك رسدات و تحرياته موماليه ده اشتراك ايتد ير مشدر. فى الحقيقه پورباخك وفاته دكين كچن اون سنه ظرفنده معلم ايله متعلم كرك بطلميوسك مجسطيده كى فرضياتنى تحقيق، كرك ثوابتك مواضعى ده سخته تعين ايچون بعضى رسدات اجرا ايلشدر دركه بونلردن بزمع التأسف برايكى خسوف و كسوف رسداتندن باشقه برشى انتقال ايمه مشدر. [۱]

داشته بوميانده دركه بابا طرفندن سفارتله ويانيه كلش اولان قاردينال بساريون [Bessarión] ك اثر تشويقي اولمق اوزره معلم پورباخ ايله شا كردى ره ژيومونتانوس لسان يونانى يى اوكرنك [۲] وهيتيون قديمه ك آثارى متن يونانيلردن تدقيق ايلك اوزره ايتاليايه كيمكه قرار ويرمش ايدى. چونكه موماليه پورباخ لاتينجه مختصر بر مجسطى تحريينه باشلامش ايدى. نه فائده كه پورباخ ۱۴۶۱ سنه سنده پك كنج ايكن وفات ايتمش ويرينه ره ژيومونتانوس كرسى تدريسه چيقه مجبور اولمش ايدى. مع مافيه سنه مرقومه نهايته دوغرى ره ژيومونتانوس كرسى تدريسى ترك ايله قاردينال بساريونك رفاقتنده اوله رق رومايه كيمشدر. بوراده لسان يونانى يى تحصيل ايله حقيقه مجسطى يى متن يونانيسندن لاتينجه يه ترجمه ايتمش وبومناستله اولجه طربزونلى زورژ طرفندن يازيلان ترجمه ده كى خطالرى ده خبر ويرمشدر. بوندن باشقه روماده اقامتى اثناسنده ديكر بر چوق آثار يونانيه يى لاتينجه يه ترجمه ايلشدر.

«بوندن سوكره ۱۴۶۸ سنه سنده موماليه ويانيه عودتله اوفان [بودا پشته] ده ماتياس - قوروهن [Mathias - Corvin] نك سراينده مسافر اولمش؛ وارادن ده ۱۴۷۱ ده نورامبرغه كيدهرك برنارد - والتر [B. O. Walter] نامنده اهل ثروتدن برينك نزدنده اقامت ايتمش؛ وبوصاحب ثروت ره ژيومونتانوسه پك زياده بر مجلوبيت حس ايتديكندن موماليه ايچون نورامبرغه بررصد خانه و برده مطبعه تأسيس ايلشدر. مع هذا اوج سنه سوكره تقويم قديم افرنجي يى اصلاح ايتك اوزره بابا درنجي سيقست [Sixte] ك دعوتى اوزرينه تكرار ۱۴۷۵ ده رومايه كيمش؛ و ۱۴۷۶ سنه سى تموزينك آلتنجى كوني روماده بر روايته كوره وبادن وفات ايلش، وپك محتمل كورولمين، ديكر بر روايته كوره ده بعضى ترجمه لرينى تنقيد ايتديكى طربزونلى زورژك اولادى طرفندن تسميم ايدلشدر.»

[۱] مونتولا [Montucla] يه كوره ۱۴۵۷ و ۱۴۶۰ سنه لرى خسوفلريله سياراتدن مريضك بررصدندن باشقه سى اله كچه مشدر كه بونلر مريضى، اوزمانلر بين المنجمين مستعمل اولان جداول فلكيه كوره، بولونماسى اقتضا ايدن موقعدن تقريباً ايكى درجه بعبد بولمشلردى.

[۲] چونكه اوزمانلر لسان يونانى به واقف اولانلر ايتالياده بولونيورلردى كه بونلر ده شرقدن هجرت ايدن يونانيلردن عبارت ايدى.

وجه ايله « مثالئك غریبه صورت ظهوری » مسئله سنی تدقیق ایچون بر زمین احضار ایده جکز .

*
* *

عصر لرجه اوروپا آفاقه مستولی اولان ظلمت جهالت اون دردنجی عصر میلادی واسطندن ، وبلکده اوائلندن اعتباراً یاراش یاواش آچلمغه باشلامش ؛ واون آلتنجی عصر میلادی اواخرینه دوعرو لاتین اقوامی کندیلرینی بر صباح معرفتک ابتداسنده بولمش ایدی . ایشه بودور تیقظک هنوز اوائلنده ایکن ویاننده بری معلم ، دیکری متعلم ، ایکی کنج هیئتشناس ظهور ایتمشدرکه بونلرک برنجیسی پورباخ [Purbach] ، ایکنجیسی ده رهژیومونتانوس [Regiomontanus] در .

واقعا معلم پورباخ ، پک کنج ایکن ، همان هیج برشی یامغه موفق اولمقسزین ، وفات ایتش ایشهده شا کردی رهژیومونتانوس برچوق اثر وجوده کتیرمش وباخصوص اورتیه ، هنوز مثلثاته داثر هیج برشی بوق ایکن ، مکمل بر مثلثات کتانی آتیورمشدر . ایشه بوتون مطالعاتمز غریبللرده مثلثاته داثر یازلمش کتابلرک اک قدیمی بولونان بو کتابة عائد اوله جقدر . فقط اول امرده بو کتابةک مؤلفی اولان رهژیومونتاس کیمدر ؟ بونی بیلمک وبو خصوصده اسکی ویکی اوروپا مورخین ریاضیونی دکمک ، ایجاب ایدر . بناءً علیه بزده اولاموما الیهک ترجمه حالی یازان فاساندی [Gassendi] یه توفیقاً شرفیلره رهژیومونتاسی طانتدیره جغز و صوکره بعضی مورخین ریاضیونی سویلته جکز ونهایت کندی ملاحظاتمزی بیان ایله جکز :

« رهژیومونتانوس نامیله شهرت بولان ذاتک اصل اسمی [Jean Muller] درکه [۸] ۱۴۳۹ سنه سی حزیرانک آلتنجی کونی کونیفسبرغ شهری جوارنده اونفند [Unfind] کوینده تولد ایتش ؛ اول امرده روایتیه نظراً لایزیغ شهرنده تحصیل ایلش ؛ وهنوز اون بش ویا اون آتی یاشنده ایکن هیئت و ریاضیات تحصیلنه اولان آرزوسنه مبنی ویانهیه کیتمشدر . ویاننده او زمانلر کمال شمععه ايله علم هیئت تدریس ایدن معلم پورباخ [Purbach] ک درسنه دوام ایتش ؛ وآزمدت ظرفنده بوکنج شا کرد ، ینه کنج اولان

[۸] رهژیومونتان ویا رهژیومونتانوس [Regio montanus] . موما الیهک لقبیدرکه لاتینجه کونیفسیرغلی دیمکدر . زیرا آلمانجه کونیفسبرغ [Koenigsberg] دیمک ، [Monte Regio] یعنی قرالطانی دیمکدر . او زمانلر بین العلماء لسان علمی لاتینجه اولدینی کی مؤلفلرده بویله لاتینجه به ترجم بر نام مستعار استعمال ایدرلر ایدی .

فن مثلثاتك غربده لاتينلر مياننه دخولى

«ابوالوفاك بومهم كشفى [۱] حرركات قرك
اختلاف ثالثى كې عيني سره مظهر اولدى.
چونكه بوندن بالاخره يالكنز بر مؤلف
بحث ابتدايى كه اوده اولوغ بك در. مثلثاتك
ترقيات آتیه سینه ايسه هيچ بر تأثيرى
اولمادى ؛ ولاتينلر مياننده ، اون بشنجى
عصرده ، ره ژيومونتانوس بر دفعه دها
مماسلرى ايجادده مجبور اولدى !»

هاسكل

خاتمه دن مقصد — پورباخ — ره ژيومونتانوس — ره ژيومونتانوسك حياتى — تأليفاتى —
مثلثات كتابى — بوكتابك محتوياتى حقنده بعضى مورخين علومك شهبانى — مندرجاتك تحبلى —
غربده مثلثاتك شيوعنه خدمت ايدن كتابلر — مجسطى ترجمه سى — جابر بن افلاج وكتاب الهيئه سى —
بوكتابك محتوياتى ، بتاينك زيج الصابى سى ترجمه سى — ره ژيومونتانوسك تصحيحاتى — مماس
بجئ و مماسلر جدولى — خلاصه — غرب مدققين رياضيونك نظرتدقيقنه معروض بر مسئله .

بوندن اولكى ايكي بابده بطلميوسك مجسطيسنده برمثلت كروينك حمله خدمت ايدن
منحرف نام كروى دعواسى ايله « قوس - وتر » اصولندن باشلايه رق رياضيون شرقيه نك
اصل ساحه مثلثانه دوغرو ناصل خطوه انداز اولدولرينى و بوفتى نه وجهه ايله تأسيس
ونه طريقه توسيع ايلدكلرينى ايضاح ايلدك . بوايضاحاتمзде بيطرفانه محاكمه دن بر آن خالى
قالماديغمز كې محتاج اثبات كوردو كمز هر برماده ايجوزده بر دليل ايراد ويا بر سمنده
ابرازندن ده اصلا چكمنمك .

بوخاتمه ده مثلثاتك غربده لاتين اقوامى مياننه صورت دخولى ويا اوروپايلرك تعبيرى

طرفلرنده « جدول الجيوب الاعشاریه اختراع الفقیر تقی الدین محمد بن زین الدین معروف رحمہما اللہ فی الدارین » و « جدول الظل الاعشاری الاول استنباط الفقیر تقی الدین محمد بن زین الدین معروف تعمدهما اللہ تعالیٰ برحمۃ فی الدارین » عبارہ لری محرر در.

مع مافیہ تقی الدین کسوراتی اعشاری ۱۰ جزء فرض ایتسکہ برابر ابو الريحانہ توفیقاً نصف قطری واحد اعتبار ایتسہ مش و بالعکس ۱۰ جزء فرض ایتسکہ برده اصطلاحات قدیمہ بی اخلال ایتسہ مک اوزرہ نصف قطرک ۱۰ جزء بن برینک اوندہ برینہ یعنی ۰,۱ مقدارینہ دقیقہ ، ۰,۰۱ مقدارینہ ثانیہ و ۰,۰۰۱ مقدارینہ ثالثہ ناملرینی ویرمشد [۱] .

قاضی زاده یوقاریکی معادلہ بہ غیاث الدینک اصولنہ تطبیق ایتدیکی کبی بزدہ عینی
اصولی معادلہٴ اخیرہ نک نصف قطر واحد اولدیغنه کوره کسورات اعشاریہ ایلہ افادہ
ایدلمش برصورتندن عبارت اولان :

$$۳ \text{ س} = ۵۸۷ \text{ } ۷۱۷ \text{ } ۱۳۱ \text{ } ۷۱۹ \text{ } ۰,۱۰۴۶ + \text{س}$$

معادلہٴ عددیہ سنہ تطبیق ایدلم :

اولا معادلہ نک طرف نانیسنده بولونان عدد معلومک صولدن ایلک خانہ لرینی ۳ امثالنه
تقسیم ایدلم. خارج قسمت اول اولان ۰,۰۳. مقدارینی محلنه تحریر و ۳ ایلہ بعدالضرب
مقسومدن طرح ایتدکدن صوکرہ بونک مکعبی اولان ۰,۰۰۰۰۲۷ عددینی باقی یه ضم
ایلیلم. بو حالده حاصل اولان ۰,۰۱۴۶۹۸ مجموع اولنی یتہ ۳ اوزرینه تقسیم و خارج
قسمت اولان ۰,۰۰۴ عددینی محلنه ترقیم ایلیلم؛ و ۳ ایلہ بعدالضرب مقسومدن طرح
ایتدکدن صوکرہ خارج قسمت اول ایلہ بخارج قسمت نانی مجموعنک یعنی ۰,۰۲۴ عددینک
مکعبی ایلہ خارج قسمت اول اولان ۰,۰۳. عددینک مکعبی بیننده کی فضلی یعنی ۰,۰۰۰۰۱۲۳۰۴
عددینی باقی یه ضم ایلیلم. ثانیاً حاصل اولان ۰,۰۰۱۷۱۱۲۱ مجموع نانیسنی یتہ ۳ ایلہ
تقسیم و خارج قسمت ناک اولان ۰,۰۰۰۹ عددینی یرینه بعدالترقیم ۰,۰۰۰۹۳۷ حاصلنی
مقسومدن طرح ایدلم؛ و اوج اولکی خارج قسمت مجموعی اولان ۰,۰۳۴۹ عددینک
مکعبنی آلہرق بوندن ایکی اولکی خارج قسمت لر مجموعنک مکعبنی یعنی (۰,۰۳۴)² عددینی
طرح ایتدکدن صوکرہ فضلہ سی اولان ۰,۰۵۴۹ ۲۰۴ ۰۰۳ ۰۰۰۰ عددینی باقی یه ضم ایلیلم.
بو مجموع رابی ده یتہ ۳ ایلہ تقسیم و بونوال اوزره حساباته دوام ایدہ جک اولور
ایسہ ک خارج قسمت عمومی اولہرق: ۰,۰۳۴۹۰۴۸۲۸۷۲۵۶۷ بولورزکہ بودہ ایکی درجه ک
قوسک و ترندن وبالطبع بونک نصفی ده :

$$\text{ح } ۱^{\circ} = ۰,۰۱۷۴۵۲۴۰۶۴۳۷۲۸۳$$

جیب طبعیسنندن عبارتدر .

شمدی بوزایه قدر بدرجه ک قوسک جیب طبعیسی ایچون بالحساب بولونان قیمت لری
خامسه خانہ سنہ قدر بروجه آتی خلاصه ایدلم :

اولا نصف قطر ۶۰ جزء اعتبار ایدلیکنہ کوره کسورات ستینیه ایلہ :

و و م = ۲ و م = ۲ س ایله کوسترلایکینه و ذاتاً و م = س فرض ایدلایکینه
کوره :

$$\frac{س^۲}{۲} - س^۲ = \frac{س^۲}{۲} - \frac{س^۲}{۲} \times ۴ = \frac{۲}{۲}$$

حاصل اولور ، ویوقاریکی (۱) معادله سنده یرینه اعاده ایدیلانجه :

$$س^۲ + و م = س \times س - \frac{س^۲}{۲}$$

ویا :

$$س^۳ = و م + \frac{س^۲}{۲}$$

استیحصال اولونور .

ایشته قاضی زاده م نصف قطریله و م و ترینک قیمت ستینیه سنی محلنه قویه رق
حاصل اولان :

$$۳ \times ۶۰ \times ۶۰ = ۶۰ \times [۶, ۱۶, ۴۹, ۷, ۵۹, ۸, ۵۶, ۲۹, ۴۰] + س^۲$$

ویا ینه بودیمک اولان :

$$۳ = س^۲ + (۶, ۱۶, ۴۹, ۷, ۵۹, ۸, ۵۶, ۲۹, ۴۰) \text{ جزء مرفوع مرفوع ثانی}$$

معادله سنه غیاث الدینک اصوانی تطبیق ایدرک :

جزء

$$س = ۳۳, ۵۲, ۳۲, ۲۸, ۱۹, ۲۲, ۲۶, ۳۹, ۵, ۲$$

بولمشدرکه بونی ده بالتصیف بروجه آتی بر درجلك قوسك جینی استیحصال
ایلدشدر :

جزء

$$۱^{\circ} = ۳۰, ۱۶, ۲۶, ۱۶, ۴۴, ۱۴, ۱۱, ۴۳, ۴۹, ۰۲$$

قاضی زاده رومینک خفیدی میرم چلبی نامیلله معروف محمود بن محمد ، اولوغ بك زینجه
یازمش اولدینی بر شرحده قاضی زاده رومینک حساباتی تکرار ایتمش ایسه ده نتیجه سنی
استخراج ایللمشدر [۱] .

[۱] میرم چلبی - دستورالعمل وتصحیح الجدول . [میرم چلبی ایچون ذیله مراجعت اولونه] .

اولهوق وضع وقبول ایشمشد. معادلەنك طرف تانیسنده بولونان و^۲ حدیسه کلنججه بونك ایچونده و^۲ نقطه سیله ۷ نقطه سی بینتی وصل ایدەرك :

$$[۱] \frac{\overline{و۲}}{\overline{و۲}} = \frac{\overline{و۲} - \overline{و۲}}{\overline{و۲}}$$

ویا :

$$\overline{و۲} = \overline{و۲} - (\overline{و۲} - \overline{و۲})$$

نسبتی وضع ایشمدرکه بوندن ده :

$$\overline{و۲} - \overline{و۲} = \overline{و۲}$$

ویا :

$$\overline{و۲} = \overline{و۲} - ۲ \overline{و۲} \times \frac{\overline{و۲}}{\overline{و۲}} \div \frac{\overline{و۲}}{\overline{و۲}}$$

استحصال اولونور .

فقط و^۲ ۷ مثلث قائم الزاویه سنده :

$$\overline{و۲} - \overline{و۲} = \overline{و۲}$$

اولمقله محلله قونولور ایسه :

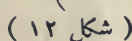
$$\overline{و۲} - \overline{و۲} = \overline{و۲} - \overline{و۲} \times ۲ \overline{و۲} + \frac{\overline{و۲}}{\overline{و۲}}$$

ویا :

$$\overline{و۲} - \overline{و۲} \times ۲ \overline{و۲} = \frac{\overline{و۲}}{\overline{و۲}}$$

بولونور که بوراده ده :

[۱] بونسبتی اعطا ایدن دعوا بردائره نك قطریله اودائره ده واقع بر قوسك وتری بیننده کی فضلك، قوس مذکور متممك نصف وترینه نسبتی بونصف وترك نصف قطر دائره به نسبتیه مساویدر دعواسیدر . واقعا بودعوا دوغرویدن دوغرویه اقلیدس هندسه سنده موجود دكل ایسه ده اوراده بولونان دعوی اغانه سیله اثبات اولونه بیلیر . نه کیم غیاث الدین رساله المحيطیه سنده محیط دائره نك قطره نسبتی یعنی π عددینك قیمتی تعیین ایچون بودعوا یی اساس اتخا ایشمشد . [دردنجی جلد مزده تکسیر دائره بمحینه مراجعت اولونه] .

$$\overline{50} \times \overline{70} = \overline{50} \times \overline{70} + \overline{50} \times \overline{00}$$
$$\overline{s \cup} = \overline{7 \cap} ; \overline{s \cap} = \overline{7 \cup} = \overline{\cup \cap}$$
$$\overline{279} = \overline{59} \times \overline{59} + \overline{59}$$

$$(1) \quad \overline{7^2} = \overline{7} \times \overline{7} + \overline{7^2}$$

جزء

$$7 \quad 17 \quad 29 \quad \cdot 7 \quad 01 \quad \cdot 9 \quad 07 \quad 29 \quad 20 = \overline{59}$$

ادعالمربی جرح دكل بالعكس تأييد ايدر . زیرا ریاضیون قدیمه بر قوس معلومك بالهندسه ثلثی بولمق ممكن اولمادیغنه قائل اولمشر ایدی که بو پك دوغرودر . واقعا غیاث الدین بوکا موفق اولمش ایسه ده بالهندسه دكل اوچنچی درجهدن بر معادله ایله موفق اولمشر . ایسته بوده اثبات ایدر که ثلث قوس ویا زاویه نك هندسه طریق یعنی محیط دائره و خط مستقیم ترسیجی ایله استحصالی ممكن دکلدر . بوباده قدامنك ثلثیت زاویه ایچون وضع ایله کاری « خطوط جهنتدن » شرطنك معناسنی نه غیاث الدین ونه ده قاضی زاده بحق آکلاهیامامشدر . [قاضی زاده ایچون ذبله مراجعت اولونه]

قاضی زاده رومینک تعدیلی

غیاث الدینک رفیق و سمرقند رصد خانه سنده شریکی اولان صلاح الدین موسی - که قاضی زاده رومی لقبیه معروفدر - مشارالیهک رساله سنی پک موجز بولدیغی ایچون بونی، کندی تعبیرنجه، شرح ایش فقط حقیقت حالد بواصولک صورت اثباتیه طرز اجرایی ساده لشدیرمشدر. قاضی زاده نک بوتعدیلی «رساله الجیب» نامیه بر رساله ده مندرجدر. [۱]

[۱] بورساله کشف الظنونده «رساله الجیب» نامیه مقید ایهده اصل اسمی: «رساله فی استخراج جیب درجه واحده بالاعمال مؤسسه علی قواعد حسابیه و هندسیه» در. واقما بو رساله نکده دیباجه سنده مؤلفنه دائر بر صراحت یوق ایهده بابزید ثانی عصری هیئتشناسانندن میرم چلبی نامیه مشهر محمود بن محمد بن قاضی زاده رومینک زیغ الوع بکه یازمش اولدیغی «دستور العمل وتصحیح الجدول» نامنده کی برشرحده بر درجه لک قوسک جیبی تعیین صدندده «رساله که جددیگر ابن کینه، محقق علامه، قاضی زاده رومی درین باب نوشته است» دیمه سنده و مندرجاتکده میرم چلبینک افادتنه توافق ایتمه سنده کوره رساله مذکورده نک مؤلفی صلاح الدین موسی ابن قاضی زاده رومی اولدیغنه شبهه قالمشدر. بورساله ده قاضی زاده رومی بروجه آتی بسط مقال ایشدر:

«برادر اعزم، زمانک وحیدی، جمشید بن مسعود - که غیاث الدین الکاشی لقبیه مشهوردر، قواعد هندسیه و حسابیه اوزرنه مؤسس بعضی اعمال ایل بر درجه لک قوسک جیبی استخراجیه موفق اولدی. بو زمانه قدر بر جوق صاحب بضاعه ارباب معرفت کلدیکی و بویه بر مقصدی اتمامه جالشدیغی حالد هیچ بری حقیقه بومشله یی حله موفق اولمامش ایدی. یالکنز هربری بونک استحصالی ایچون بعضی طرق تقریبیه ترتیبنه تشبث ایش و حتی بعضیلری [ازجمله محسبی صاحبی بطلمیوس] وتری معلوم اولان قوسک ثلثنک وترینی تعیین خصوصنده خطوط جهتندن [بالهندسه] بر طریق اولمادیغی ذکر ایلمشدر. آنجق جناب غیاث الدینک، افاده سنده اختیار ایلدیکی ایجاز مرتبه الغازی کچمش و اجرا ایتدیکی تصرفات طریق فهی تمامیه تعقید و تسدید ایلمش اولدیغندن بحسب الاخوه فوایدیغی تعیم ایچون مشارالیهک ذکر ایلدیکی موادک تفسیری و ستر ایتدیکی غوامضک کشفی وجیهدن عد ایلدم. ایشته بونک اوزرنه بر طرز مناسبد و اخوانه تفهیمی قولای بر صورتده بر درجه لک قوسک جیبنک استحصالی طریق تفصیل، و توضیح مرام و ترتیب کلامه رعایه تا مقصد حاصل اولونجه قدر بحثی تطویل ایتکی مناسب کوردم. بوندن صوکره مؤلفک کلامی ده عیناً ذکر ایل اشارت ایلدیکی مواددن باقی قالانلریغی ده بیان ایلدم».

شوراسی ده یز علاوه ایدم که غیاث الدینک بولش اولدیغی اصول قدیمای مهندسین یونانیه نک

$$[س - (پ + پ + پ + پ + \dots + پ)] + ۷$$

و

دن عبارت اولور .

شو ایضا حاتدن آ کلاشیلیر که غیاث الدینک بولمش اولدینی اصول س مجهولنک قیمتی ایستلدیکی مرتبه قیمت حقیقه سنه تقریبه مساعد بر اصولدر . یوقاروده کی جدولده کسورات ستینیه اوزره استخراج اولونان و جدولک بالاسنه یازیلان مقدارلر بو پ ، پ ، پ ، ... خارج قسمتلرندن باشقه برشی دکلردر . مطلوب اولان مجهولک قیمت تقریبیه سی ایسه بونلرک مجموعنه مساویدر .

ایشته ابوالریحان و معاصرینی جیب وظل جدوللارینی ابوالفانک حسابی اوزرینه تأسیس ایلدکری کی غیاث الدین و اولوغ بکده جداول جیوب و اضلالی بواصوله توفیقاً استخراج ایدیلن جیب ۱° نک قیمتی اوزرینه ایتنا ایلشدر . حتی اوزمانه قدر جدوللر اون بشر دقیقه فاصله ایله تنظیم ایدلیدیکی حالده غیاث الدین زیج خاقانی در تکمیل زیج ایلخانییه دقیقه بدقیقه حساب ایدلمش بر جدول جیب ایله قرق بش درجهیه قدرینه دقیقه بدقیقه تنظیم اولونمش بر جدول ظل درج ایلشدر .

آنحقی اوننجی عصر هجری منجمیندن میرم چلبی نامیهله معروف محمود بن محمد بن قاضی زاده رومی ابوالفانک اصولی تعقیباً یا بمش اولدینی بر حسابده بولمش اولدینی :

$$\text{حب } ۱ = ۳۰ \text{ } ۰۵ \text{ } ۱۷ \text{ } ۴۳ \text{ } ۴۹ \text{ } ۰۲ \text{ } ۱ \text{ } \text{جزء}$$

قیمتی هر نه دن سه غیاث الدینه توفیقاً یوقاریده استخراج اولونان قیمتدن فرق ایتدیرمه مشدر . [۱]



غیاث الدین طرفندن بولونان اصول تقریبیه نك فظریه سنه کلمه حلی مطلوب اولان
درجه نالته معادله سی :

$$u = s + m^2$$

و یا :

$$(۱) \quad s = \frac{m^2 + s^2}{u}$$

شکلنده ارئه ایدم . طبعیدر که س مجهولی واحدن اصغر بر مقدار اولدینی حالد س
مقداری واحدن ده ازیاده اصغر اوله جغندن بونک م حد معلومه علاوه سنک، س مجهولنک
قیمت عددیه سنک ایلك رقمی اوزرینه تأثیری اوله ماز. بو حالد م عددینی و امثالنه تقسیم
ایدم؛ و بوتقسیمه - باقی قالان مقدار س مرتبه سندن دون اولمایه جق براده یه قدر - دوام
ایله لم . بولونان خارج قسمت ب و باقی قالان کسره ۷ ایله افاده ایدیله جک اولورایسه :

$$m = u + b + 7$$

اوله جغندن :

$$(۲) \quad s = \frac{m^2 + 7}{u} + b + 7$$

بولونور که ب مقداری یعنی خارج قسمت اول س مقدارینک برنجی قیمت تقریبیه سندن
باشقه برشی دکدر .

بوندن آکلاشیله جفی اوزره س مجهولنک قیمت حقیقیه سی بولمق ایچون بو ب قیمتی
اوزرینه (۲) موجبجه $\frac{m^2 + 7}{u}$ مقدارینی ضم ایتک ایجاب ایدر . فقط بو افاده ده س

مجهولی داخل اولدیغندن ۷ + س افاده سنک برنجی قیمت تقریبیه سی بولمق اوزره :

$$m^2 + 7$$

افاده سی قبول ایله و عددی اوزرینه تقسیم ایدم :

بو ایکنجی تقسیمدن بولونان خارج قسمت ب و باقی ده ۷ اولسون . بو حالد :

$$m^2 + 7 = u + b + 7$$

و بنا برین :

ثالثه ثانیه دقیقه درجه

۳۰ ۱۶ ۲۶ ۱۶ ۴۴ ۱۴ ۱۱ ۴۳ ۴۹ ۲ ۱

۴۷	۶	۸	۲۹	۵۳	۲۷	۳	۳۷	۱۰			
۴۵											
۲	۱										
۲	۷										
۱	۳۰										
۰	۳۷										
		۶	۱۲	۸							
	۳۷	۱۴	۴۲	۱							
	۳۶	۴۵									
	۰۰	۲۹	۴۲	۱							
		۲	۳۹	۲	۲۳	۴۶	۴۹				
		۳۲	۲۱	۴	۰۰	۵۰	۲۶				
		۳۲	۱۵								
		۰۰	۶	۴	۰۰	۵۰	۲۶				
			۲	۲۱	۲۵	۲۲	۱۳	۵۵	۸	۷	
			۸	۲۵	۲۶	۱۲	۴۰	۱۰	۸	۷	
			۸	۱۵							
			۰	۱۰	۲۶	۱۲	۴۰	۱۰	۸	۷	
				۰	۲۶	۱۱	۵	۲۶	۲۳		
				۱۱	۲	۲۳	۴۵	۳۶	۳۱	۷	
				۱۰	۳۰						
				۰۰	۳۲	۲۳	۴۵	۳۶	۳۱	۷	
۴۵	۴۵	۴۵	۴۵	۴۵	۴۵	۴۵	۴۵	۴۵	۴۵		

ایشته بومنوال اوزره دوام ایدیلهرک استحصال قلنان خارج قسمتلهک مجموعی
آلهجق اولور ایسه س مجهولنک عاشریه دکن :

جزء

$$۱^{\circ} = ۳۰, ۱۶, ۲۶, ۱۶, ۴۴, ۱۴, ۱۱, ۴۳, ۴۹, ۰۲, ۱$$

قیمتی استحصال اولونور . بوفاده ستینیه نصف قطر دائره واحد اعتبار ایدلایکنه کوره
کسور اعشاریه تحویل ایدیلنجه :

$$۱^{\circ} = ۵۷۱, ۲۸۳, ۴۳۷, ۴۰۶, ۴۵۲, ۰, ۰۱۷$$

بولونورکه بوده حب ۱۰ نک اون سکیز اعشارخانه سنه قدر قیمت حقیقیه سندن عبارتدر.

ایشته بو صورتله جدول استحضار اولوندقدن صوکره تقسیمه بوجه آتی دوام ایدلمشدر :

اولا ۴۷ مرفوعی ۴۵ عددی اوزرینه بالتقسیم خارج قسمت اولان ۱ درجه ایکنجی ستونک اوست طرفنه یازلمش و تقسیمدن باقی قالان کسرد ۲ مرفوع اولغله اوده عینیه برنجی ستونه تحریر ایدلمشدر. بوبرنجی خارج قسمتک مکعبی ینه ۱ درجه اولدیغندن بومقدار درجه خانه سنه و تقسیمدن باقی قالان درجه به ضم اولونمشدرکه بوسورتله حاصل درج مرفوع

اولان ۷ ۲ مجموع اولدن عبارتدر .

نایاً بومجموع اول ینه ۴۵ اوزرینه بالتقسیم خارج قسمت اولان ۲ اوجنجی ستون

دقیقه

اوزرینه ترقیم و باقی قالان ۳۷ ۰ ده عینیه تحریر ایدلمشدر. اشته برنجی و ایکنجی

درجه مرفوع

خارج قسمتک مجموعی یعنی ۲ ۱ نک مکعبی ۸ ۱۲ ۶ ۱ و برنجی خارج قسمتک

درجه

درجه دقیقه

مکعبی ده ساده جه ۱ درجه اولدیغندن بونلرک بینه کی فصل ۳ ۱۲ ۶ اولغله

دقیقه

بومقدار دقیقه خانه سی اولان اوجنجی خانه ستونندن اعتباراً صره سیله ترقیم و ایکنجی

تقسیمدن باقی قالان مقدار ایله جمع ایدیلرک مجموعی برخط فاصل آتته تحریر اولونمشدرکه بوده

خانه دایه ناکه

۱۴، ۴۲، ۱ مجموع نایسنندن عبارتدر .

ثالثاً بومجموع ثانی ده ینه ۴۵ اوزرینه تقسیم اولونهرق خارج قسمت اولان ۴۹ ثانیه

دردنجی ستونک بالاسنه ترقیم و تقسیمدن قالان کسرد خانه لرینه تحریر ایدلمش و برنجی

ایکنجی ، اوجنجی خارج قسمتک مجموعنک یعنی ۴۹ ۲ ۱ نک مکعبی آلنهرق بوندن

دقیقه درجه

برنجی و ایکنجی خارج قسمتک مجموعنک یعنی ۲ ۱ دقیقه نک مکعبی اولان ۸ ۱۲ ۶ ۱

درجه

بعد التزیل متباقیمی اوجنجی تقسیمدن قالان کسر اوزرینه ضم اولونمشدرکه بوسورتله

دقیقه

بولونان ۰۰ ۲۱ ۳۲ مقداری مجموع نایندن عبارتدر . والی آخره . .

غیاث الدین اوچنچی درجه دن اولان بو معادله نك جذر تقریبیسنی استحصال ایچون
بر طریق بولشدركه اوده بروجہ آتی ایضاح اولونور :

مومالیه اولاحد معلومك ایلک خانه رقم لرینی س مجهولك امثاله تقسیم ایتمش؛
وبولونان خارج قسمتی س مجهولك برنجی قیمت تقریبیسی اولمق اوزره قبول ایلشدركه.
ثانیاً بو صورتله بولونان برنجی خارج قسمتك مكعبنی آلهرق خانه سی خانه سنه باقی قالان
مقدار ایله جمع ایدرك بوكا مجموع اول نامی ویرمشدركه . بومجموع اولك ایلک رقم لرینی
تكرار س مجهولك امثاله تقسیم وبولدینی ایکنجی خارج قسمتی خارج قسمت اوله ضم
ایلشدركه بوايکی خارج قسمت مجموعی مومالیه کوره س مجهولك ایکنجی قیمت
تقریبیسه سندن عبارت اولور .

ثالثاً بوايکی خارج قسمت مجموعك مكعبنی آلهرق برنجی خارج قسمت مکعبندن اولان
فضله سی ایکنجی تقسیمدن قالان باقی ایله جمع ایتمش وبوصورتله استحصال ایلدیکی مجموع
ثانیك ایلک رقم لرینی ینه س مجهولك امثاله تقسیم وبو تقسیمدن بولونان خارج قسمت
ثالثی اولکی خارج قسمتله ضم ایلشدركه بو حاصل ضمه مومالیه کوره س مجهولك
اوچنچی قیمت تقریبیسی اولور .

رابعاً اوچ اولکی خارج قسمت مجموعك مكعبنی آلهرق بوندن ایکی اولکی خارج قسمت
مجموعك مكعبنی طرح وحاصل طرحی اوچنچی تقسیمدن قالان باقییه ضم ایتمش وبولدینی مجموع
ثالثی ینه س مجهولك امثاله تقسیم ایلشدركه . ایشته بوموال اوزره اجرا ایلدیکی تقسیملردن
حاصل اولان خارج قسمتلك مجموعنی س مجهولك قیم تقریبیسی اولمق اوزره قبول
ایتشدركه تقسیم عملی نه مرتبه ایلرییه کوتوریله جك اولور ايسه استحصال اولونه جق
خارج قسمتلك مجموعكده اودرجه غایبه یعنی س مجهولك قیمت حقیقیه سنه تقرب
ایده جکی شبهه سزدر . بو قاعده یی یوقاریکی معادله یه تطبیق ایچون مختلف مرتبه دن
اولان کسوراك یکدیگرینه قاریشاماسی ایچون ستون عمودیه یی حاوی بر جدول ترسیم
ایلش وبوجدولك داخله وبالا سنه معادله ده کی عدد معلومی یعنی :

درجه مرفوع

۱۵، ۳۷، ۳، ۳۷، ۵۳، ۲۹، ۸، ۰۶، ۴۷

کسوراتی ترقیم ایتمشدر . بوعدد مقسوم اولدینی کبی مقسوم علیه اولان س مجهولك
امثالی یعنی ۴۵ عددی ده جداولك زیرینه وایلك خانه یه تحریر ایلشدركه .

جزء

$$۶ \parallel ۱۶ \parallel ۴۹ \parallel ۰۷ \parallel ۵۹ \parallel ۰۸ \parallel ۵۶ \parallel ۲۸ \parallel ۴۹$$

بولونديغندن [*] بالطبع :

جزء

$$۳ \parallel ۰۸ \parallel ۲۴ \parallel ۳۳ \parallel ۵۹ \parallel ۳۴ \parallel ۲۸ \parallel ۱۴ \parallel ۲۹ = ۳^{\circ}$$

نامنه اوله رق آلمشدر .

بو حالده غياث الدينك معادله سی :

$$+ \frac{۵۹}{۶۰} + \frac{۳۳}{۶۰} + \frac{۲۴}{۶۰} + \frac{۸}{۶۰} + \frac{۳}{۶۰}] ۶۰ \times ۱۵ = ۶۰ \times ۴۵$$

$$س + \left[\frac{۲۹}{۶۰} + \frac{۱۴}{۶۰} + \frac{۲۸}{۶۰} + \frac{۳۴}{۶۰} \right]$$

ويا نصف قطرك ۶۰ جزئی بر « مرفوع اول » یعنی بر نصف قطره معادل اوله جفته نظر آ ۴۵ > ۶۰ حاصل ضربی ۴۵ عدد مرفوع اوله جنی جهتله دیگر طرفی ده بوجه آتی شکلی اخذ ایدر :

$$+ \frac{۳}{۶۰} + \frac{۳۷}{۶۰} + \frac{۵۳}{۶۰} + \frac{۲۹}{۶۰} + \frac{۸}{۶۰} + \frac{۶}{۶۰} + ۲۷] = ۶۰ \times ۴۵$$

$$س + \left[\frac{۱۵}{۶۰} + \frac{۳۷}{۶۰} \right]$$

ومعادلهٔ اخیرده نصف قطر واحد اعتبار ایدله چکنه یعنی ۶۰ جزء ویا بر مرفوع واحد فرض ایدله یکنه کوره :

$$۴۵ = ۰,۷۸۵۰۳۹۳۴۳۳۶۴۴۰۰۶ + س$$

شکله منقلب اولور .

[*] غياث الدين قطر دائره ۱۲۰ جزء اعتباز اولونديغنه کوره داخل دائره یه مرسوم مسدس، مخمس، مربع، معشر، مثلث، منتظامک ضلعلرینی بالهندسه حساب ایتش؛ وبعده ۷۲ درجه لك [ضلع مخمس] ایله ۶۰ [ضلع مسدس] لك قوسلارك معلوم اولان وتر لریله ۷۲ — ۷۰ = ۱۲ درجه لك قوسك وترینی بولش؛ و نهایت وتری معلوم اولان بر قوسك نصفك وترینی اعطا ایدن دستوره تویفاً بوندن ۶ درجه لك قوسك وترینی استخراج ایلمشدر .

$$\text{س} + \text{ح} ۳^\circ \times \text{س} = \text{م} ۱^\circ - \left(۲^\circ \frac{\text{س}}{\text{ه}} - \overline{\text{ك} ۲^\circ} \right)$$

معادله سنه دسترس اولمشدر .

بومعادله ده م ن نصف قطری س ایله کوستریله جک اولور ایسه $\frac{۱}{۲} \text{س} = \text{اوله جغندن}$
معادله ده :

$$\text{س} ۲^\circ + \text{ح} ۳^\circ \times \text{س} = \text{س} ۲^\circ - \left(\frac{۲^\circ \text{س}}{\text{س}} - \text{س} \right)$$

و یا :

$$\frac{\text{س}}{\text{س}} + \text{ح} ۳^\circ = \frac{۱}{۲} \text{س}$$

شکله وضع ایدلمش اولور. فقط غیاث الدین س نصف قطری ۶۰ جزو اعتبار ایتدیکندن
مومالیه بو معادله یی :

$$\frac{\text{س}}{۶۰ \times ۶۰} + \text{ح} ۳^\circ = \frac{۱}{۲} \text{س}$$

و یا خود :

$$۴۵ \times ۶۰ \text{ س} = ۶۰ \times ۱۵ \text{ ح} ۳^\circ + \text{س}$$

شکلنده یازمشدر [*]. معادله* اخیرده کی $\text{ح} ۳^\circ$ امثالی آلتی درجه لک قوسک، نصف قطر
دائرہ اجزایی جنسندن، وترینک نصفه مساوی اولدیغندن و آلتی درجه لک قوسک وترینی ده
غیاث الدین بالحساب :

[*] نصف قطر واحد اعتبار ایدلیرکنه و طرفین ۴ ایله ضرب اولوندیغنه کوره :

$$۳ \text{ س} = \text{ح} ۳^\circ + ۴ \text{ س}$$

و یا :

$$۳ \text{ ح} ۱^\circ = \text{ح} ۳^\circ + ۴ \text{ ح} ۱^\circ$$

و یا خود :

$$\text{ح} ۳^\circ \times ۱^\circ = ۳ \text{ ح} ۱^\circ - ۴ \text{ ح} ۱^\circ$$

بولونور که بوده :

$$۳ \text{ س} = ۳ \text{ ح} ۱^\circ - ۴ \text{ ح} ۱^\circ$$

دستورینک بر حال خصوصیتندن باشقه برشی دکلدرو .

$$\overline{و ط} \times \overline{ط ص} = \overline{ط ه} \times (\overline{۲ ك ه} - \overline{ط ه})$$

و یا :

$$\overline{و ط} = \overline{ط ه} \times \overline{۲ ك ه} - \overline{ط ه}^۲$$

اوله جنی و و ه ط مثلث قائم الزاویه سنده ایسه :

$$\overline{و ط} = \overline{و ه} - \overline{ط ه}^۲$$

بولونه جنی جهتهله :

$$\overline{و ه} - \overline{ط ه}^۲ = \overline{۲ ط ه} \times \overline{۲ ك ه} - \overline{ط ه}^۲$$

و یا :

$$\overline{و ه} = \overline{۲ ط ه} \times \overline{۲ ك ه}$$

و ذاتاً :

$$\overline{و ه} = \overline{س}$$

فرض اولونديغندن :

$$\overline{س} = \overline{۲ ط ه} \times \overline{۲ ك ه}$$

والحاصل :

$$\overline{ط ه} = \frac{\overline{س}}{\overline{۲ ك ه} \times ۲}$$

استیصال ایلشدر . دیگر طرفدن م و ص ، ك ط و . مثلث قائم الزاویه لرندن دولایي :

$$\overline{م ص} = (\overline{ك ه} - \overline{ط ه})^۲ = \overline{۲ ك ه} \left(\frac{\overline{س}}{\overline{۲ ك ه} \times ۲} - \overline{ط ه} \right) = \overline{۲ ك ه} - \frac{\overline{س}}{\overline{ك ه}}$$

اولماسنه و م ص و . مثلث قائم الزاویه سنده ده :

$$\overline{و ص} = \overline{م و} - \overline{م ص}$$

و یا :

$$\overline{و ص} = \overline{م و} - \left(\overline{۲ ك ه} - \frac{\overline{س}}{\overline{ك ه}} \right)$$

بولونماسنه مبنی یوقاریده (۴) دستورنده محلنه بالوضع :

شمدی برده کوچوك محیط دائره ده هـ ص، ص ح، هـ ح وترلینی ترسیم ایدم.
 حاصل اولان و هـ ص ح ذواربعه الاضلاعی بویوك نصف دائره داخلنه مرسوم و هـ ص
 ذواربعه الاضلاعنه مشابه اوله جفتدن (۱) موجبجه :

$$(۲) \quad \overline{و ه} = \overline{ه ص} = \overline{ص ح} = \overline{ح و}$$

وبالطبع :

$$(۳) \quad \overline{و ص} = \overline{ح ه}$$

اولور. ائمدی بو و هـ ص ح ذواربعه الاضلاعنه مقدمه بطلمیوس موجبجه :

$$\overline{و ه} \times \overline{ص ح} + \overline{ه ص} \times \overline{و ح} = \overline{و ص} \times \overline{ح ه}$$

ویا خود (۲) و (۳) مقتضاسنجه :

$$\overline{و ه} + \overline{و ه} \times \overline{و ح} = \overline{و ص}$$

استحصال ایدیلیر .

ایشته بویوك نصف محیط دائره اوزرنده یکدیگرینه مساوی آلمان و هـ ب، ب ح، ح و
 قوسلری ابکیشر درجه لك فرض ایدیله چك اولور ایسه بونلرك وترلینك نصفلری
 [نصف قطرك اجزاسی جنسندن] بر درجه لك قوسك جیبی دیمك اوله جفتدن مساوات
 اخیره :

$$\overline{ح ب} ۱^\circ + \overline{ح ب} ۱^\circ \times \overline{و ح} = \overline{و ص}$$

ویا و ح وتری ده بوحسابجه ۶ درجه لك قوسك وترینك نصفنه ویا اوج درجه لك
 قوسك جیبینه مساوی بولونه جفتدن :

$$\overline{ح ب} ۱^\circ + \overline{ح ب} ۱^\circ \times \overline{ح ب} ۳^\circ = \overline{و ص}$$

دستوری حاصل اولور .

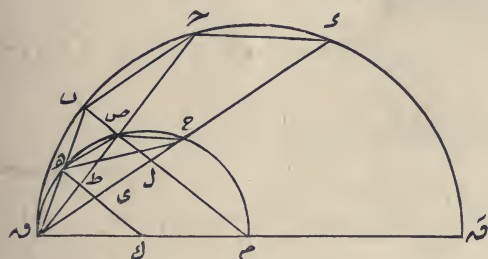
تعیینی مطلوب اولان شی بر درجه لك قوسك جیبی اولغله بونی غیاث الدین مجهول
 فرض ایدرلك معادله اخیره بی :

$$(۴) \quad \overline{و ص} = \overline{و ح} ۳^\circ + \overline{و ح} ۳^\circ \times \overline{و ح}$$

شکلنه وضع ایتمش و و ص نك مجهول جنسندن بر قیمتتی استحصال ایچون دائره صغیره
 داخلنده یکدیگری قطع ایدن و ص وتری ایله، هـ ك قطرینی نظراعتباره آمشدر. شویله که:
 مقدمه اقلیدسه توفیقاً بو ایکی قاطعدن :

و ه = هـ = ص ح

سنا پرین :



(شکل ۴۱)

(۱) $\overline{۱۳} \frac{۱}{۴} = \overline{۱۳} = \overline{۱۳}$
 $\overline{۷۱۳} \frac{۱}{۴} = \overline{۷۱۳} = \overline{۷۱۳}$
 $\overline{۵۱۳} \frac{۱}{۴} = \overline{۵۱۳} = \overline{۵۱۳}$

اولور .

ایمدی بویوک نصف دائره نك م مرکزیه ب نقطه سی بینی وصل اولونورایسه حاصل اولان م ب خطی ویا نصف قطری و ۷ وترینك ص منتصف نقطه سنده وتر مذکورہ عمود اوله جنی کبی دیگر طرفدن کوچوک نصف دائره نك ک مرکزیه و ص قوسنك ه منتصف نقطه سی بیننه موصول ک ه نصف قطری ده و ص وترینه ط منتصف نقطه سنده عمود و م ب نصف قطرینه موازی اولور. بناءً علی ذلک ب و ص ، ۷ و ، زاویه لرینك مساواتندن و ک ه ، م ب خط لرینك موازاتندن دولایی یکدیگرینه مشابه بولونان و ط ه ، و ص ب ، و ط ی ، و صل مثلث قائم الزاویه لرنده :

$$\overline{y} = \overline{\phi}$$

$$\overline{ل ص} = \overline{ص ل}$$

$$\overline{u} = \overline{v}$$

$$\overline{w} = \overline{v}$$

بولونور .

اولوغ بلك جداول مثلثاتیه سی

«وهمه حکما تصریح کرده اند تا يك طريق علمی باستخراج آن [۱] نیافته اند؛ و حجت کرده اند تا بقریب بدست آورده اند. و ما بعنايت الله و منه بطريق برهانی ملهم شديم و علی حد کتابی برداختیم و بان جیب برهانی این جدول عمل کردیم»

اولوغ بلك

غیاث الدین جمشید، کندی زمانه قدر صرف بر اصول تقریبیه ایله تعیین اولونان بر درجه لك قوسك جیبی هندسه و جبر طریقیه حساب ایتش و جداول مثلثاتیه نك تنظیمی بر اساس متینه ربط ایشدر. و موالیهك بو اصول حسابی «رساله الوتر والجیب» نامیه معروف اولان عربی العبارة رساله نك موضوعی تشکیل ایدر [۲].

غیاث الدین بوتون مدعای ایکی مقدمه اوزرینه ایتنا ایتشدر که بونك بری داخل دائره مرسوم بر شکل ذواربعة الاضلاعك مقابل ضلعاری حاصل ضرباری مجموعنك قطراری حاصل ضربنه مساوی اولماسی، دیگریده داخل دائره تقاطع ایدن ایکی و ترك قسملری حاصل ضربلرینك یکدیگرینه مساوی بولونماسیدر. بو مقدمه لردن برنجیسنی بطلمیوس، بحسب نك مقاله اولاسنده استعمال ایتدیکندن غیاث الدین بوکا «مقدمه بحسب طی» ویا «مقدمه بطلمیوس»، دیگریده اقلیدسك کتاب الاصولنده موجود بولوندیغندن اوکاده «مقدمه اصول» ویا «مقدمه اقلیدس» نامی ویرمشدر.

شمی غیاث الدینه توفیقاً اولاً (شکل ۴۱) لاعلی التمیم بر و و قطراری اوزرینه و ب ۷ و و نصف محیط دائره سنی رسم ایله بونك اوزرنده و نقطه سندن اعتباراً یکدیگرینه مساوی و ب، ب ۷، ۷ و قوسلرینی قطع و و ب، ب ۷، ۷ و و و و ترلرینی وصل ایلیلم.

[۱] جیب يك درجه .

[۲] بو رساله نك اصل اسمی : «رساله الوتر والجیب فی استخراجهما لثلث القوس المعلومه الوتر والجیب» در . رساله مذکوره کاتب چلبینك کشف الظنوننده مسطوردر .

جزء

$$۱, ۱۰, ۴۰, ۵۲, ۳۴, ۰۰ =$$

$$\overline{ع} = \text{حب} (۱^{\circ} ۷' ۳۰'')$$

$$۰, ۵۸, ۵۴, ۰۷, ۵۹, ۰۱ =$$

$$\overline{هـ} = \text{حب} (۵۶' ۱۵'')$$

$$۰, ۱۱, ۴۶, ۴۴, ۳۴, ۵۱ =$$

$$\overline{ع} - \overline{هـ} = \overline{ع ص}$$

$$۰, ۰۳, ۵۵, ۳۴, ۵۱, ۳۹ =$$

$$\text{و } \frac{۱}{۲} \overline{ع ص}$$

$$(۲) \quad ۱, ۲۰, ۴۹, ۴۲, ۵۰, ۴۰ =$$

$$\text{و } \overline{هـ} + \frac{۱}{۲} \overline{ع ص}$$

بولونه جفتدن (۱) و (۲) موجبتجه :

جزء

$$\text{حب} ۱ > ۱, ۰۲, ۴۹, ۴۳, ۳۵, ۳۱$$

$$\text{حب} ۱ < ۱, ۰۲, ۴۹, ۴۲, ۵۰, ۴۰$$

و بنابرین بوا یکی غایه آرمسندہ کی فضل :

جزء

$$۰, ۰۰, ۰۰, ۰۰, ۴۴, ۵۱$$

و نصفی :

جزء

$$۰, ۰۰, ۰۰, ۰۰, ۲۲, ۲۵, ۳۰$$

اولور کہ بو مقدار تفاوت غایه علیادن طرح ویا غایه سفلایه ضم اولوتجه :

جزء

$$\text{حب} ۱ = ۱, ۰۲, ۴۹, ۴۳, ۱۳, ۰۵, ۳۰$$

ویا نصف قطر واحد اولدیغنه کوره :

$$\text{حب} ۱ = ۰, ۰۱۷, ۴۵۲, ۴۰۶$$

استحصال اولونور .



$$\overline{هَ ف} + \overline{پَ هَ ك} < \overline{كَ ف}$$

ويا :

$$(۱) \quad \overline{هَ ف} + \overline{پَ هَ ك} < \overline{ح ب ۱^\circ}$$

وبناء عليه $\overline{هَ ف}$ ويا $\overline{ر ي}$ مقدارينه $\overline{پَ هَ ك}$ مقداری ضم اولونجه حاصل اولان مجموع $\overline{هَ ف} + \overline{هَ س}$ دن وبطريق الاولى $\overline{كَ ف}$ دن اعظم اولور .
كذلك :

$$\overline{ع ق} - \overline{ر ي} = \overline{ع ص}$$

تفاضلی ده اوج غیر مساوی قسمه تقسیم ایدلش اولورکه بونکده اک بویوکی $\overline{هَ ك}$ ويا $\overline{ص س}$ والک کوچوکی $\overline{ط ع}$ در . بو حالده :

$$\overline{س ص} < \overline{پَ ع ص}$$

ويا :

$$\overline{هَ ك} < \overline{پَ ع ص}$$

وبنا برین :

$$\overline{هَ ف} + \overline{هَ ك} < \overline{پَ ع ص}$$

ويا :

$$(۲) \quad \overline{پَ ع ص} + \overline{هَ ف} > \overline{ح ب ۱^\circ}$$

اولور .

ایشته $\overline{ح ب ۱^\circ}$ ایچون برضايه علیا وبرده غایه سفلا بولونقدن صوکره بروجہ آتی حسابہ دوام اولونه بیلیر :

جزء

$$\overline{هَ ف} = \overline{ح ب (۵۶' ۱۵'')} \quad = \quad ۰ \text{ } ۵۸ \text{ } ۵۴ \text{ } ۰۷ \text{ } ۵۹ \text{ } ۰۱ =$$

$$\overline{كَ ف} = \overline{ح ب (۴۵')} \quad = \quad ۰ \text{ } ۴۷ \text{ } ۰۷ \text{ } ۲۱ \text{ } ۰۹ \text{ } ۳۰ =$$

$$\overline{هَ ف} - \overline{كَ ف} = \overline{هَ ك} \quad = \quad ۰ \text{ } ۱۱ \text{ } ۴۶ \text{ } ۴۶ \text{ } ۴۹ \text{ } ۳۱ =$$

$$\overline{پَ هَ ك} \quad = \quad ۰ \text{ } ۰۳ \text{ } ۵۵ \text{ } ۳۵ \text{ } ۳۶ \text{ } ۳۰ =$$

$$(۱) \quad \overline{هَ ف} + \overline{پَ هَ ك} \quad = \quad ۱^\circ ۰۲ \text{ } ۴۹ \text{ } ۴۳ \text{ } ۳۵ \text{ } ۳۱ =$$

ودیکر طرفدن :

صورتندہ بربرینہ مساوی اصابت ایتدیردکن صوکرہ بردرجه لك قوسك جیبینی حساب ایتشدہ .

شویله کہ : اولاً (شکل ۴۰) بر محیط دائرہ اوزرنده ب نقطه سندن اعتباراً :

$$\widehat{م} = \widehat{ه} = ۴۵' = ب$$

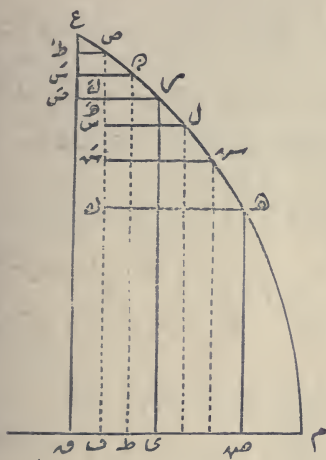
$$\widehat{م} = ۵۶' ۱۵'' = ۷$$

$$\widehat{م} = ۱' ۷' ۳۰'' = ۵$$

آلنہ جق اولور ایسه بالطبع :

$$\widehat{ه} = ب - ۷ = \left(\frac{۳}{۱۶} \right)^{\circ}$$

$$\widehat{ع} = ۷ - ۵ = \left(\frac{۳}{۱۶} \right)^{\circ}$$



(شکل ۴۰)

اولور .

ایشته یکدیگرینہ مساوی بولونان بو $\widehat{ه}$ ، $\widehat{م}$ قوسلرینی $\widehat{س}$ ، $\widehat{ل}$ و $\widehat{ع}$ ، $\widehat{ص}$ نقطه لریلہ اوچر مساوی قسمه تقسیم ایدلمش . فرض ایدلم . بو حالده بو قسملردن هربری $\frac{۱}{۱۶}$ درجه لك بر قوس اوله جغندن :

$$\widehat{م} = \widehat{م} + \widehat{ه} = ۱^{\circ} = \left(\frac{۱}{۱۶} \right)^{\circ} + \left(\frac{۱}{۱۶} \right)^{\circ} - ۱^{\circ} = \widehat{س} + \widehat{م} = \widehat{ع}$$

بولونور ؛ وبنابرین بونك جیبی اولان $\widehat{ط}$ خطی ده مطلوب اولان جیبیدن عبارت اولور . شمدی شکلده کورولدیکی اوزره تقسیمات نقطه لرلندن ، $\widehat{م}$ نقطه سندن کچن قطرايله $\widehat{ع}$ خطی اوزرینہ برعمود تنزیل ایدیلہ جك اولور ایسه :

$$\overline{ری} = \overline{هص} - \overline{هك}$$

تفاضلی ، تعدیل مابین السطرين دعواسی موجبہ ص ف خطی اوزرنده ، یکدیگرندن متفاوت اوچ قسمه تقسیم ایدلمش بولونور کہ بونك الك بویوکی $\widehat{ك}$ $\widehat{س}$ واک کوچوکی $\widehat{ه}$ $\widehat{س}$ در . بو حالده :

$$\overline{هس} > \frac{۱}{۱۶} \overline{هك}$$

اولور . تعیر آخرله :

بونك نصفى اولان ۳۰° ۱ لىق قوسىك و بعدە بونك دە نىصفى بولونان ۴۵° نىك جىبىنى حساب ايتىش و :

$$\text{حب} = ۴۵^{\circ} = ۳۰^{\circ} ۰۹' ۲۱'' ۰۷'' ۴۷'' \text{جزء}$$

بولمشدر .

ثالثاً ۹ درجەلىك قوسىك جىب معلومى واسطەسىلە نىصفى اولان ۳۰° ۴ نىك و بعدە بونك نصفى اولان ۱۵° ۲ نىك و نىهايت بونك دە نىصفى بولونان ۳۰° ۷ ۱ نىك :

$$\text{حب} (۳۰^{\circ} ۷' ۱'') = ۱۰^{\circ} ۵۲' ۲۴'' ۴۰'' ۱۰'' \text{جزء}$$

جىبىنى استىخراج ايلمشدر .

رابعاً ۱۵ درجەلىك جىبى واسطەسىلە ۳۰° ۷ نىك و بعدە ۴۵° ۳ و دەا صوكره ۳۰° ۵۲' ۳'' نىك جىبىنى و نىهايت :

$$\text{حب} = ۱۵^{\circ} ۵۶' ۱۵'' = ۱۰^{\circ} ۵۸' ۵۴'' ۷'' ۵۹'' \text{جزء}$$

بولمشدر .

ايستە ردرجەلىه قىرىب :

$$\left(\frac{۴}{۱۶} \right) - ۱^{\circ} = ۰^{\circ} ۴۵' ۰۰'' = ۲'$$

$$\left(\frac{۱}{۱۶} \right) - ۱^{\circ} = ۰^{\circ} ۵۶' ۱۵'' = ۲'$$

$$\left(\frac{۲}{۱۶} \right) + ۱^{\circ} = ۱^{\circ} ۷' ۳۰'' = ۲'$$

كى اويچ قوسىك جىبىنى بولدىقن و بواويچ قوسىك بىنلرنىدەكى نقاضلى دە :

$$\left(\frac{۳}{۱۶} \right) = \left(\frac{۴}{۱۶} \right) + ۱^{\circ} - \left(\frac{۱}{۱۶} \right) - ۱^{\circ} = ۰^{\circ} ۱۱' ۱۵'' = ۲' - ۲'$$

$$\left(\frac{۳}{۱۶} \right) = \left(\frac{۱}{۱۶} \right) + ۱^{\circ} - \left(\frac{۲}{۱۶} \right) + ۱^{\circ} = ۰^{\circ} ۱۱' ۱۵'' = ۲' - ۲'$$

$\begin{array}{ccccccc} & & & & & & \circ \\ 6 \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & = 9 \cdot \cup \\ & // & & // & & // & \end{array}$

ح ٦٠ = ٢٩ ٤١ ٥٧ ٥١

$$22 \quad 20 \quad 30 \quad \cdot 2 = 20 \quad \text{ح}$$

$$30 \quad 17 \quad \cdot 1 \quad 37 = 36 \quad \text{ح}$$

$$3. \quad \bullet \bullet \bullet \bullet \bullet = 3. \quad \text{ح}$$

$$22 \text{ " } 07 \text{ " } 39 \text{ " } 37 = 22 \text{ " } \rightarrow$$

$$18 \quad 32 \quad 27 \quad 40 = 18 \quad \text{---} \quad 0$$

بوندن سوکره اولا جیی وبالطبع تمام جیی [۱] معلوم اولان قوسلرک جیینی اعطا ایدن

دستور واسطه سیاه : $9 = \binom{18}{2}$ ، $15 = \binom{21}{2}$ درجه نك :

جزء
 $9 \text{ } 32 \text{ } \cdot 9 \text{ } \cdot \cdot = 9 \text{ } 32$

$$10 \quad 22 \quad 22 \quad 00 = 10 \quad \hookrightarrow$$

قیمت‌لرینی تعیین ایتمشدر .

ثانیاً جیبیری و تمام جیبیری معلوم اولان ایکی قوسک مجموع و با تفاضلک جیبیری اعطا ایدن دستور ایله :

جزء
 $2 \cdot 8 \cdot 24 \cdot 32 = 3^{\circ} \text{ ح} = (15^{\circ} - 18^{\circ}) \text{ ح}$

مقدارینی حساب ایتشد.

اصل بر درجه لك قوسك جیینی تعیننه كننجه یوقاریکی تعدیل مایین السطرین
دستورینی استعمال ایدہ بیلیمك ایچون بر درجه یه ممکن مرتبه قریب وتفاصللری یكدیكرینه
مساوی اوچ قوسك جیینی تعین اتمك اقضا ایتدیكندن اولاً ۳ درجهك جینی واسطه یله

[۱] برنجی مناسب اساسیه هوجینجه بر قوسك جي مریبی ایلہ تمام جیبی مریبی مجموعی (۶۰)۲
یعنی نصف قطر مریبنه مساوی ازلدیغدن بوندن جیبی معلوم اولان قوسك تمام جیبی استحصا
اولونه سدر .

زماننده مستعمل بولونان قیمتته نسبتاً ده‌ها زیاده حقیقه مقارن‌در. فی الحقیقه کړك حبش الحاسب وکړك بتانينك استعمال المديكي جدول‌لرده نصف درجه‌نك جیبی ۲۴ ۳۱ ۰ اوله‌رق محرردرکه بو مقدارك قیمت حقیقه‌سندن فضله‌سی اون میلیونده ایکیدن زیاده‌در.

ایشته طقوزنجی عصر هجری ابتدا‌سنده برحیات بولونان غیاث‌الدین جمشیدك زماننه قدر شرفده متداول اولان جداول مثلثاتیه ابوالوفانك بو حسابی اوزرینه تأسیس ایدلمش ایدی [۱].

ابوالوفا کتاب المجسطیسنك برنجی مقاله‌سنك باب خامسنك نهایتنده، صورت حسابی اراهه ایتمکسزین دوعرویدن دوعروهیه بر درجه‌لک قوس‌ك جیب‌نك قیمتیه ده یازمشدر که قیمت مذکور:

$$\text{جزء} \quad \text{ح } 1^\circ = 35'' 17''' 43'' 49'' 2'' 1''$$

دن عبارت‌در.

حال بوکه پارس کتب‌خانه ملی‌سنده بولونان نسخه‌ده محرر اولان شو قیمت دوعرو دکلدر؛ مع‌مايه بو خطا نسخه مذکوریه یازان کیمسه طرفدن وقوعه کتیرلمش اولدیغه شبهه یوقدر. چونکه ابوالونك بولمش اولدینی نتیجه ریاضیون شرقیه‌جه معلوم‌در.

ح ۱° نك صورت حسابنه کلنجه [۲]:

بونك ایچون ابوالوفا اول‌امرده امهات اوتار [۳] تعبیر اولونان ۱۷۰°، ۱۲۰°، ۹۰°، ۷۲°، ۶۰°، ۴۵°، ۳۶° لک قوس‌لرک وترلرینی هندسه طریقله، نصف قطرک اجزایی جنسندن، حساب ایتمش و بولدینی مقدارلری بالتخصیف بوجه آتی قوس‌لرک جیب‌لرینی استحصال ایشدر:

[۱] حتی ابوالوفادن صوکره کلن ریاضیون مومالیهک بو صورتله بولمش اولدینی ح ۳۰' به کوره π عددینک قیمتیه تعیین ایامش‌لردرکه کړك بو صورت تعیین کړك بوکا عائد اولان مطالعات ایلریده هندسه وعرویطیاتدن باحث اولان جلد‌نرک «تکتیر داتره» بحثنده ذکر ایدله‌حکدر.

[۲] غیاث‌الدین جمشید - زیج خاقانی در تکمیل زیج ایلخانی.

[۳] بو قوس‌لرک وترلرینه امهات اوتار دینلمه‌سی بونلرک تماماً قطرک اجزاسیله [بلا‌کسر] تقدیر اولونمالرینه مبنی‌در. امهات اوتار محیط داتره‌نك ۱/۲، ۱/۳، ۱/۴، ۱/۵، ۱/۶، ۱/۸، ۱/۱۰، ۱/۱۲، ۱/۱۶، ۱/۲۰، ۱/۲۴، ۱/۳۰، ۱/۳۶، ۱/۴۵، ۱/۶۰، ۱/۷۲، ۱/۹۰، ۱/۱۲۰، ۱/۱۷۰، ۱/۳۶۰، ۱/۷۲۰، ۱/۱۰۸۰، ۱/۲۱۶۰، ۱/۴۳۲۰، ۱/۸۶۴۰، ۱/۱۷۲۸۰، ۱/۳۴۵۶۰، ۱/۶۹۱۲۰، ۱/۱۳۸۲۴۰، ۱/۲۷۶۴۸۰، ۱/۵۵۲۹۶۰، ۱/۱۱۰۵۹۲۰، ۱/۲۲۱۱۸۴۰، ۱/۴۴۲۳۶۸۰، ۱/۸۸۴۷۳۶۰، ۱/۱۷۶۹۴۷۲۰، ۱/۳۵۳۸۹۴۴۰، ۱/۷۰۷۷۸۸۸۰، ۱/۱۴۱۵۵۷۶۰، ۱/۲۸۳۱۱۵۲۰، ۱/۵۶۶۲۳۰۴۰، ۱/۱۱۳۲۴۶۰۸۰، ۱/۲۲۶۴۹۲۱۶۰، ۱/۴۵۲۹۸۴۳۲۰، ۱/۹۰۵۹۶۸۶۴۰، ۱/۱۸۱۱۹۳۷۲۸۰، ۱/۳۶۲۳۸۷۴۵۶۰، ۱/۷۲۴۷۷۴۹۱۲۰، ۱/۱۴۴۹۵۴۸۲۴۰، ۱/۲۸۹۹۰۹۶۴۸۰، ۱/۵۷۹۸۱۹۳۷۶۰، ۱/۱۱۵۹۶۳۸۷۵۲۰، ۱/۲۳۱۹۲۷۷۵۰۴۰، ۱/۴۶۳۸۵۵۵۰۰۸۰، ۱/۹۲۷۷۱۱۰۰۱۶۰، ۱/۱۸۵۵۴۲۰۰۳۲۰، ۱/۳۷۱۰۸۴۰۰۶۴۰، ۱/۷۴۲۱۶۸۰۱۲۸۰، ۱/۱۴۸۴۳۶۰۲۵۶۰، ۱/۲۹۶۸۷۲۰۵۱۲۰، ۱/۵۹۳۷۴۴۰۱۰۲۴۰، ۱/۱۱۸۷۴۸۸۰۲۰۴۸۰، ۱/۲۳۷۴۹۷۶۰۴۰۹۶۰، ۱/۴۷۴۹۹۵۲۰۸۱۹۲۰، ۱/۹۴۹۹۹۰۴۳۸۴۰، ۱/۱۸۹۹۹۰۸۷۶۸۰، ۱/۳۷۹۹۸۱۷۵۳۶۰، ۱/۷۵۹۹۶۳۵۰۷۲۰، ۱/۱۵۱۹۹۲۷۰۱۴۴۰، ۱/۳۰۳۹۸۵۴۰۲۸۸۰، ۱/۶۰۷۹۷۰۸۰۵۷۶۰، ۱/۱۲۱۵۹۴۱۶۱۱۵۲۰، ۱/۲۴۳۱۸۸۳۲۲۲۴۰، ۱/۴۸۶۳۷۶۶۴۴۴۸۰، ۱/۹۷۲۷۵۳۲۸۸۹۶۰، ۱/۱۹۴۵۵۰۶۵۷۷۹۲۰، ۱/۳۸۹۱۰۱۳۱۵۵۸۴۰، ۱/۷۷۸۲۰۲۶۳۱۱۶۸۰، ۱/۱۵۵۶۴۰۵۲۶۲۳۳۶۰، ۱/۳۱۱۲۸۱۰۴۵۲۴۶۷۲۰، ۱/۶۲۲۵۶۲۰۹۰۴۹۳۴۴۰، ۱/۱۲۴۵۱۲۴۱۸۰۹۸۶۸۸۰، ۱/۲۴۹۰۲۴۸۳۶۱۹۷۳۷۶۰، ۱/۴۹۸۰۴۹۶۷۲۳۹۷۵۲۰، ۱/۹۹۶۰۹۹۳۴۴۴۷۹۰۴۰، ۱/۱۹۹۲۱۸۶۸۸۹۵۸۰۸۰، ۱/۳۹۸۴۳۷۳۷۷۹۱۶۰۱۶۰، ۱/۷۹۶۸۷۴۷۵۵۸۳۲۰۳۲۰، ۱/۱۵۹۳۷۴۹۱۱۱۶۶۴۰۶۴۰، ۱/۳۱۸۷۴۹۸۲۲۳۳۲۸۰۱۲۸۰، ۱/۶۳۷۴۹۹۶۴۴۶۶۵۶۰۲۵۶۰، ۱/۱۲۷۴۹۹۹۲۹۱۳۳۱۲۰۵۱۲۰، ۱/۲۵۴۹۹۹۸۵۸۲۶۶۲۴۰۱۰۲۴۰، ۱/۵۰۹۹۹۹۷۱۶۵۳۳۲۴۸۰۲۰۴۸۰، ۱/۱۰۱۹۹۹۹۳۳۲۶۶۶۵۷۶۰۴۰۹۶۰، ۱/۲۰۳۹۹۹۸۶۶۵۳۳۳۱۱۵۲۰۸۱۹۲۰، ۱/۴۰۷۹۹۹۷۳۳۰۶۶۶۲۳۰۲۳۶۰، ۱/۸۱۵۹۹۹۴۶۶۱۳۳۲۴۶۰۴۷۲۰، ۱/۱۶۳۱۹۹۹۳۳۲۶۶۴۹۲۰۹۴۴۰، ۱/۳۲۶۳۹۹۸۶۵۳۳۲۹۸۰۱۸۸۸۰، ۱/۶۵۲۷۹۹۷۳۰۶۶۶۵۷۶۰۳۷۷۶۰، ۱/۱۳۰۵۵۹۴۶۰۱۳۳۳۱۵۲۰۷۵۵۲۰، ۱/۲۶۱۱۱۸۹۲۰۲۶۶۶۳۰۵۱۰۴۰، ۱/۵۲۲۲۳۷۶۴۰۵۳۳۲۶۰۱۰۲۰۸۰، ۱/۱۰۴۴۴۷۵۲۸۰۱۰۶۶۵۲۰۲۰۴۰۱۶۰، ۱/۲۰۸۸۹۵۰۵۶۰۲۱۳۲۵۲۰۴۰۸۰۳۲۰، ۱/۴۱۷۷۹۰۱۱۲۰۴۲۶۵۰۸۰۱۶۰۶۴۰، ۱/۸۳۵۵۸۰۲۲۴۰۸۵۳۰۱۶۰۳۲۰۱۲۸۰، ۱/۱۶۷۱۱۶۰۴۴۸۰۱۷۰۶۰۳۲۰۶۴۰۲۵۶۰، ۱/۳۳۴۲۳۲۰۸۹۶۰۳۴۱۲۰۶۴۰۱۲۸۰۵۱۲۰، ۱/۶۶۸۴۶۴۰۱۷۹۲۰۶۸۲۴۰۱۲۸۰۲۵۶۰۱۰۲۴۰، ۱/۱۳۳۶۹۲۸۰۳۵۸۴۰۱۳۶۴۸۰۲۵۶۰۵۱۲۰۲۵۶۰، ۱/۲۶۷۳۸۵۶۰۷۱۶۸۰۲۷۲۹۶۰۵۱۲۰۵۱۲۰۵۱۲۰، ۱/۵۳۴۷۷۱۲۰۱۴۳۳۶۰۵۴۵۹۲۰۱۰۲۴۰۱۰۲۴۰۱۰۲۴۰، ۱/۱۰۶۹۵۴۲۴۰۲۸۶۷۲۰۱۰۹۱۸۴۰۲۰۴۸۰۲۰۴۸۰۲۰۴۸۰، ۱/۲۱۳۹۰۸۴۸۰۵۷۳۴۴۰۲۱۸۳۶۸۰۴۰۹۶۰۴۰۹۶۰۴۰۹۶۰، ۱/۴۲۷۸۱۶۹۶۰۱۱۴۶۸۸۰۴۳۶۷۳۶۰۸۰۱۹۲۰۸۰۱۹۲۰۸۰۱۹۲۰، ۱/۸۵۵۶۳۳۹۲۰۲۲۹۳۷۶۰۸۷۳۴۷۲۰۱۶۰۳۸۴۰۱۶۰۳۸۴۰۱۶۰۳۸۴۰، ۱/۱۷۱۱۲۶۷۸۴۰۴۵۸۷۵۲۰۱۷۴۶۹۴۴۰۳۲۰۷۶۸۰۳۲۰۷۶۸۰۳۲۰۷۶۸۰، ۱/۳۴۲۲۵۳۵۶۸۰۹۱۷۵۰۳۴۹۳۸۸۰۶۴۰۱۵۳۶۰۶۴۰۱۵۳۶۰۶۴۰۱۵۳۶۰، ۱/۶۸۴۵۰۷۱۳۶۰۱۸۳۵۰۶۹۸۷۷۶۰۱۲۸۰۳۰۷۲۰۱۲۸۰۳۰۷۲۰۱۲۸۰۳۰۷۲۰، ۱/۱۳۶۹۰۱۴۲۷۲۰۳۶۷۰۱۳۹۷۵۵۲۰۲۵۶۰۶۱۴۴۰۲۵۶۰۶۱۴۴۰۲۵۶۰۶۱۴۴۰، ۱/۲۷۳۸۰۲۸۵۴۴۰۷۳۴۰۲۷۹۵۱۰۴۱۱۸۰۵۱۲۰۱۲۲۸۰۵۱۲۰۱۲۲۸۰۵۱۲۰۱۲۲۸۰، ۱/۵۴۷۶۰۵۷۰۸۸۸۰۴۷۹۰۵۵۹۰۲۰۴۸۰۱۰۲۴۰۱۰۲۴۰۱۰۲۴۰۱۰۲۴۰، ۱/۱۰۹۵۲۰۱۴۰۱۷۷۶۰۹۵۸۰۱۱۱۸۰۲۰۴۸۰۲۰۴۸۰۲۰۴۸۰۲۰۴۸۰، ۱/۲۱۹۰۴۰۲۸۰۳۵۵۲۰۱۸۳۶۰۲۲۳۶۰۴۰۹۶۰۴۰۹۶۰۴۰۹۶۰۴۰۹۶۰، ۱/۴۳۸۰۸۰۵۶۰۷۱۰۴۷۹۰۴۴۷۲۰۸۰۱۹۲۰۸۰۱۹۲۰۸۰۱۹۲۰۸۰۱۹۲۰، ۱/۸۷۶۱۶۰۱۱۲۰۱۴۳۸۰۸۹۴۴۰۱۶۰۳۸۴۰۱۶۰۳۸۴۰۱۶۰۳۸۴۰۱۶۰۳۸۴۰، ۱/۱۷۵۲۳۲۰۲۲۴۰۱۷۵۶۰۱۷۹۸۸۰۳۲۰۷۶۸۰۳۲۰۷۶۸۰۳۲۰۷۶۸۰، ۱/۳۵۰۴۶۴۰۴۴۸۰۳۵۱۲۰۳۵۹۷۶۰۶۴۰۱۵۳۶۰۶۴۰۱۵۳۶۰۶۴۰۱۵۳۶۰، ۱/۷۰۰۹۲۸۰۸۹۶۰۷۰۲۴۰۷۱۹۵۲۰۱۲۸۰۳۰۷۲۰۳۰۷۲۰۳۰۷۲۰۳۰۷۲۰، ۱/۱۴۰۱۸۵۶۰۱۷۹۲۰۱۴۳۸۰۱۴۳۸۰۱۴۳۸۰۱۴۳۸۰۱۴۳۸۰۱۴۳۸۰، ۱/۲۸۰۳۷۱۲۰۳۵۸۴۰۲۸۷۶۰۲۸۷۶۰۲۸۷۶۰۲۸۷۶۰۲۸۷۶۰۲۸۷۶۰، ۱/۵۶۰۷۴۲۴۰۷۱۶۸۰۵۷۵۲۰۵۷۵۲۰۵۷۵۲۰۵۷۵۲۰۵۷۵۲۰۵۷۵۲۰، ۱/۱۱۲۱۴۸۴۸۰۱۴۳۳۶۰۱۱۵۰۴۰۱۱۵۰۴۰۱۱۵۰۴۰۱۱۵۰۴۰۱۱۵۰۴۰، ۱/۲۲۴۲۹۶۹۶۰۲۸۶۷۲۰۲۲۹۷۲۰۲۲۹۷۲۰۲۲۹۷۲۰۲۲۹۷۲۰۲۲۹۷۲۰، ۱/۴۴۸۵۹۳۹۲۰۵۷۳۴۴۰۴۵۹۴۴۰۴۵۹۴۴۰۴۵۹۴۴۰۴۵۹۴۴۰۴۵۹۴۴۰، ۱/۸۹۷۱۸۷۸۴۰۱۱۴۶۸۸۰۹۱۸۸۰۹۱۸۸۰۹۱۸۸۰۹۱۸۸۰۹۱۸۸۰، ۱/۱۷۹۴۳۵۶۸۰۲۲۹۳۷۶۰۱۸۳۶۰۱۸۳۶۰۱۸۳۶۰۱۸۳۶۰۱۸۳۶۰، ۱/۳۵۸۸۷۱۳۶۰۴۵۸۷۵۲۰۳۵۹۷۶۰۳۵۹۷۶۰۳۵۹۷۶۰۳۵۹۷۶۰۳۵۹۷۶۰، ۱/۷۱۷۷۴۲۷۲۰۹۱۷۵۰۷۱۹۵۲۰۷۱۹۵۲۰۷۱۹۵۲۰۷۱۹۵۲۰۷۱۹۵۲۰، ۱/۱۴۳۵۴۸۴۴۰۱۷۹۲۰۱۴۳۸۰۱۴۳۸۰۱۴۳۸۰۱۴۳۸۰۱۴۳۸۰، ۱/۲۸۷۰۹۶۸۸۰۳۵۸۴۰۲۸۷۶۰۲۸۷۶۰۲۸۷۶۰۲۸۷۶۰۲۸۷۶۰، ۱/۵۷۴۱۹۳۷۶۰۷۱۶۸۰۵۷۵۲۰۵۷۵۲۰۵۷۵۲۰۵۷۵۲۰۵۷۵۲۰، ۱/۱۱۴۸۳۸۵۲۰۱۴۳۳۶۰۱۱۵۰۴۰۱۱۵۰۴۰۱۱۵۰۴۰۱۱۵۰۴۰۱۱۵۰۴۰، ۱/۲۲۹۶۷۷۰۴۸۶۷۲۰۲۲۹۷۲۰۲۲۹۷۲۰۲۲۹۷۲۰۲۲۹۷۲۰۲۲۹۷۲۰، ۱/۴۵۹۳۵۴۰۹۷۳۴۴۰۴۵۹۴۴۰۴۵۹۴۴۰۴۵۹۴۴۰۴۵۹۴۴۰۴۵۹۴۴۰، ۱/۹۱۸۷۰۸۰۱۹۴۶۸۰۹۱۸۸۰۹۱۸۸۰۹۱۸۸۰۹۱۸۸۰۹۱۸۸۰، ۱/۱۸۳۷۴۱۶۰۳۸۹۳۶۰۱۸۳۶۰۱۸۳۶۰۱۸۳۶۰۱۸۳۶۰۱۸۳۶۰، ۱/۳۶۷۴۸۳۲۰۷۷۸۷۲۰۳۶۷۶۰۳۶۷۶۰۳۶۷۶۰۳۶۷۶۰۳۶۷۶۰، ۱/۷۳۴۹۶۶۴۰۱۵۵۷۴۴۰۷۳۹۷۲۰۷۳۹۷۲۰۷۳۹۷۲۰۷۳۹۷۲۰۷۳۹۷۲۰، ۱/۱۴۶۹۹۳۲۸۰۳۱۱۴۸۸۰۱۴۳۸۰۱۴۳۸۰۱۴۳۸۰۱۴۳۸۰۱۴۳۸۰، ۱/۲۹۳۹۸۶۵۶۰۶۲۲۹۷۶۰۲۹۳۹۷۲۰۲۹۳۹۷۲۰۲۹۳۹۷۲۰۲۹۳۹۷۲۰۲۹۳۹۷۲۰، ۱/۵۸۷۹۷۳۱۲۰۱۲۴۵۹۵۲۰۵۸۷۹۷۲۰۵۸۷۹۷۲۰۵۸۷۹۷۲۰۵۸۷۹۷۲۰۵۸۷۹۷۲۰، ۱/۱۱۷۵۹۴۶۲۴۰۲۴۹۱۹۰۵۸۷۹۷۲۰۵۸۷۹۷۲۰۵۸۷۹۷۲۰۵۸۷۹۷۲۰۵۸۷۹۷۲۰، ۱/۲۳۵۱۸۹۲۴۸۰۴۹۸۳۸۰۱۱۵۰۴۰۱۱۵۰۴۰۱۱۵۰۴۰۱۱۵۰۴۰۱۱۵۰۴۰، ۱/۴۷۰۳۷۸۴۹۶۰۹۹۶۷۶۰۲۲۹۳۷۶۰۲۲۹۳۷۶۰۲۲۹۳۷۶۰۲۲۹۳۷۶۰۲۲۹۳۷۶۰، ۱/۹۴۰۷۵۶۹۹۲۰۱۹۴۶۷۲۰۴۵۹۴۴۰۴۵۹۴۴۰۴۵۹۴۴۰۴۵۹۴۴۰۴۵۹۴۴۰، ۱/۱۸۸۱۵۱۳۸۴۰۳۸۹۳۶۰۱۸۳۶۰۱۸۳۶۰۱۸۳۶۰۱۸۳۶۰۱۸۳۶۰، ۱/۳۷۶۳۰۲۷۶۸۰۷۷۸۷۲۰۳۶۷۶۰۳۶۷۶۰۳۶۷۶۰۳۶۷۶۰۳۶۷۶۰، ۱/۷۵۲۶۰۵۵۳۶۰۱۵۵۷۴۴۰۷۳۹۷۲۰۷۳۹۷۲۰۷۳۹۷۲۰۷۳۹۷۲۰۷۳۹۷۲۰، ۱/۱۵۰۵۲۱۱۰۷۱۶۸۰۵۷۵۲۰۵۷۵۲۰۵۷۵۲۰۵۷۵۲۰۵۷۵۲۰، ۱/۳۰۱۰۴۲۲۱۴۳۳۶۰۱۱۵۰۴۰۱۱۵۰۴۰۱۱۵۰۴۰۱۱۵۰۴۰۱۱۵۰۴۰، ۱/۶۰۲۰۸۴۴۲۸۶۷۲۰۲۲۹۳۷۶۰۲۲۹۳۷۶۰۲۲۹۳۷۶۰۲۲۹۳۷۶۰۲۲۹۳۷۶۰، ۱/۱۲۰۴۱۶۸۵۷۳۴۴۰۴۵۹۴۴۰۴۵۹۴۴۰۴۵۹۴۴۰۴۵۹۴۴۰۴۵۹۴۴۰، ۱/۲۴۰۸۳۳۷۱۴۸۸۰۹۱۸۸۰۹۱۸۸۰۹۱۸۸۰۹۱۸۸۰۹۱۸۸۰، ۱/۴۸۱۶۶۷۴۳۷۶۰۱۸۳۶۰۱۸۳۶۰۱۸۳۶۰۱۸۳۶۰۱۸۳۶۰، ۱/۹۶۳۳۳۴۸۷۵۲۰۳۶۷۶۰۳۶۷۶۰۳۶۷۶۰۳۶۷۶۰۳۶۷۶۰، ۱/۱۹۲۶۶۷۷۵۰۴۵۸۷۵۲۰۵۸۷۹۷۲۰۵۸۷۹۷۲۰۵۸۷۹۷۲۰۵۸۷۹۷۲۰، ۱/۳۸۵۳۳۵۵۰۰۹۱۷۵۰۷۱۹۵۲۰۷۱۹۵۲۰۷۱۹۵۲۰۷۱۹۵۲۰، ۱/۷۷۰۶۷۱۰۰۱۸۳۶۰۱۸۳۶۰۱۸۳۶۰۱۸۳۶۰۱۸۳۶۰، ۱/۱۵۴۱۳۴۲۰۰۳۵۸۴۰۲۸۷۶۰۲۸۷۶۰۲۸۷۶۰۲۸۷۶۰۲۸۷۶۰، ۱/۳۰۸۲۶۸۴۰۰۷۱۶۸۰۵۷۵۲۰۵۷۵۲۰۵۷۵۲۰۵۷۵۲۰، ۱/۶۱۶۵۳۶۸۰۰۱۴۳۳۶۰۱۱۵۰۴۰۱۱۵۰۴۰۱۱۵۰۴۰۱۱۵۰۴۰، ۱/۱۲۳۳۰۷۳۶۰۰۲۸۶۷۲۰۲۲۹۳۷۶۰۲۲۹۳۷۶۰۲۲۹۳۷۶۰، ۱/۲۴۶۶۱۴۷۲۰۰۴۵۹۴۴۰۴۵۹۴۴۰۴۵۹۴۴۰۴۵۹۴۴۰، ۱/۴۹۳۲۲۹۴۴۰۰۹۱۸۸۰۹۱۸۸۰۹۱۸۸۰۹۱۸۸۰، ۱/۹۸۶۴۵۸۸۰۰۱۸۳۶۰۱۸۳۶۰۱۸۳۶۰۱۸۳۶۰، ۱/۱۹۷۲۹۱۷۶۰۰۳۶۷۶۰۳۶۷۶۰۳۶۷۶۰۳۶۷۶۰، ۱/۳۹۴۵۸۳۵۲۰۰۷۳۹۷۲۰۷۳۹۷۲۰۷۳۹۷۲۰، ۱/۷۸۹۱۶۷۰۰۱۵۵۷۴۴۰۷۳۹۷۲۰۷۳۹۷۲۰، ۱/۱۵۷۸۳۴۰۰۰۱۱۵۰۴۰۱۱۵۰۴۰۱۱۵۰۴۰، ۱/۳۱۵۶۶۸۰۰۰۲۲۹۳۷۶۰۲۲۹۳۷۶۰، ۱/۶۳۱۳۳۶۰۰۰۴۵۹۴۴۰۴۵۹۴۴۰، ۱/۱۲۶۲۶۷۲۰۰۰۹۱۸۸۰۹۱۸۸۰، ۱/۲۵۲۵۳۴۴۰۰۰۱۸۳۶۰۱۸۳۶۰، ۱/۵۰۵۰۶۸۸۰۰۰۳۶۷۶۰۳۶۷۶۰، ۱/۱۰۱۰۱۳۷۶۰۰۰۰۷۳۹۷۲۰۷۳۹۷۲۰، ۱/۲۰۲۰۲۷۵۲۰۰۰۰۱۵۵۷۴۴۰۷۳۹۷۲۰، ۱/۴۰۴۰۵۵۰۴۰۰۰۰۱۱۵۰۴۰۱۱۵۰۴۰، ۱/۸۰۸۱۱۰۰۸۰۰۰۰۲۲۹۳۷۶۰۲۲۹۳۷۶۰، ۱/۱۶۱۶۲۲۰۱۶۰۰۰۰۴۵۹۴۴۰۴۵۹۴۴۰، ۱/۳۲۳۲۴۴۰۳۲۰۰۰۰۹۱۸۸۰۹۱۸۸۰، ۱/۶۴۶۴۸۸۰۶۴۰۰۰۰۱۸۳۶۰۱۸۳۶۰، ۱/۱۲۹۲۹۷۶۰۱۲۸۰۰۰۰۳۶۷۶۰۳۶۷۶۰، ۱/۲۵۸۵۹۵۲۰۲۵۶۰۰۰۰۷۳۹۷۲۰۷۳۹۷۲۰، ۱/۵۱۷۱۹۰۴۰۵۱۲۰۰۰۰۱۵۵۷۴۴۰۷۳۹۷۲۰، ۱/۱۰۳۴۳۸۰۸۰۱۰۰۰۰۱۱۵۰۴۰۱۱۵۰۴۰، ۱/۲۰۶۸۷۶۰۱۶۰۰۰۰۲۲۹۳۷۶۰۲۲۹۳۷۶۰، ۱/۴۱۳۷۵۲۰۳۲۰۰۰۰۴۵۹۴۴۰۴۵۹۴۴۰، ۱/۸۲۷۵۰۴۰۶۴۰۰۰۰۹۱۸۸۰۹۱۸۸۰، ۱/۱۶۵۵۰۰۸۰۱۲۸۰۰۰۰۱۸۳۶۰۱۸۳۶۰، ۱/۳۳۱۰۰۱۶۰۲۵۶۰۰۰۰۳۶۷۶۰۳۶۷۶۰، ۱/۶۶۲۰۰۳۲۰۵۱۲۰۰۰۰۷۳۹۷۲۰۷۳۹۷۲۰، ۱/۱۳۲۴۰۰۶۴۰۱۰۲۴۰۰۰۰۱۵۵۷۴۴۰۷۳۹۷۲۰، ۱/۲۶۴۸۰۱۲۸۰۲۰۴۸۰۰۰۰۱۱۵۰۴۰۱۱۵۰۴۰، ۱/۵۲۹۶۰۲۵۶۰۴۰۹۶۰۰۰۰۲۲۹۳۷۶۰۲۲۹۳۷۶۰، ۱/۱۰۵۹۲۰۵۱۲۰۸۰۱۹۲۰۰۰۰۴۵۹۴۴۰۴۵۹۴۴۰، ۱/۲۱۱۸۴۰۱۰۲۴۰۱۶۴۸۰۰۰۰۹۱۸۸۰۹۱۸۸۰، ۱/۴۲۳۶۸۰۲۰۴۸۰۳۲۹۶۰۰۰۰۱۸۳۶۰۱۸۳۶۰، ۱/۸۴۷۳۶۰۴۰۹۶۰۶۵۹۲۰۰۰۰۳۶۷۶۰۳۶۷۶۰، ۱/۱۶۹۴۷۲۰۸۰۱۹۲۰۱۳۱۸۴۰۰۰۰۷۳۹۷۲۰۷۳۹۷۲۰، ۱/۳۳۸۹۴۴۰۱۶۴۸۰۲۶۳۶۸۰۰۰۰۱۵۵۷۴۴۰۷۳۹۷۲۰، ۱/۶۷۷۸۸۸۰۳۲۹۶۰۵۲۷۳۶۰۰۰۰۱۱۵۰۴۰۱۱۵۰۴۰، ۱/۱۳۵۵۷۷۶۰۶۵۹۲۰۱۰۵۴۶۷۲۰۰۰۰۲۲۹۳۷۶۰۲۲۹۳۷۶۰، ۱/۲۷۱۱۵۵

مع التأسف منقد محترمك شو تنقیدینه كسورات ستینیه نك كسورات اعشاری یه تحویلنه دأر یابلس برمارسه حسابیه نظریله باقق مجبوریتنه اولدیغیزی سویلك ايجاب ایدر . اولا ابوالوفا بوجه بالا ۳۰ دقیقه لوقوسك جیبی حساب ایدر كن كسوراتی خامسه خانه سنه قدر یورومتش ایسه بونی لزومدن فضله بیله یامشدر . چونكه حساباته وقوعه ككش اولان سهودن صرف نظر ، ابوالوفانك خامسه خانه سنده توقف ایتیه سی سادسه خانه سنك صفره قریب بولونماسندن دكل بالعكس استعمال ایلدیكى اصول تقریبیه نك بو قدر ایلری یه كیتمه كه متحمل اوله مامسندندر .

واقعا ابوالوفا بصورت حسابی بردها تکرار ایله دوام ایتش اولسه ایدی ، كسورات ستینیه بی ده ایلری کورتوره چکی شبهه سز ایدی ؛ فقط خامسه و حتی رابعه خانه سندن ایلریسی ، محضا تعدیل مابین السطرین ایچون قبول ایتدیکی دستور دن دولایی ، صحیح اولامیه جغنی بیلدیکی ایچون كسوراتده خامسه خانه ختام ویرمشددر . فی الحقیقه ابوالوفا حب ۳۰ بی حساب ایچون بوجه بالا استحصال ایلدیکی ایکی غایه نك وسطی عددیسی قبول ایتشدر كه بونلك ابوالوفا یه توفیقاً بولونان قیمت لری بوجه آتیدر :

جزء

غایه سفلا : ۰ ۳۱ ۲۴ ۵۵ ۵۲ ۰۲

غایه علیا : ۰ ۳۱ ۲۴ ۵۵ ۵۷ ۴۶

بو حالده هرایکی غایه آره سنده کی تفاضل :

۰ ۰۰ ۰۰ ۰۰ ۰۵ ۴۴

اولور كه بوده تنصیف ایدیلنجه :

۰ ۰۰ ۰۰ ۰۰ ۰۲ ۵۲

بولونه جغندن حب ۳۰ نك كسوراتی خامسه یه قدر یورومتك بیله لزوم سزدر . بنابرین منقدكده بالا آخره تصدیق و اعتراف ایتدیکی کی ابوالوفانك یوقاریکی دستورده داخل اولان اوچ قوس معلومك جیبی حساب ایدر كن خامسه خانه سنده توقف ایتیه سی استعمال ایلدیکی اصولك متحمل اولدیغی درجه صحتی بحق تقدیر ایتدیكنه « دلالت ایدر [۱] . مع مافیه ابوالوفانك بو اصول ایله استحصال ایلدیکی حب ۳۰ نك قیمتی كندی

[۱] بوجه مستشرق ووپكه نكده نظر دقتی جلب ایلش حتی نسخه اصلیه ده كوردیكى بوقداری قیمت حقیقه سندن بك فرقلی بولش اولدیغندن خطای وافی نسخه مذكوره نك دستسخنه عطف ایتشدر كه تدقیق عاجزی ده بونی تأیید ایلمشدر .

اولدیغندن :

$$\text{ط} = ۵۲۹ \text{ } ۰۰۰ \text{ } ۰۰۱ \text{ } ۰۰۰ \text{ } ۰۰۰۰۰$$

و بوده کسورات ستمینه به تحویل ایدیلنجه :

جزء

$$\text{ط} = ۵۰ \text{ } ۴۰ \text{ } ۴۶ \text{ } ۰۰۰ \text{ } ۰۰۰ \text{ } ۰۰۰$$

سابعه بولونور. بوندن استدلال ایدیلیرکه ابوالوفانک تعقیب ایلدیکی اصول حب ۳۰' یه تقریباً یوز میلیونده بر قدر ویا ۴۶,۷ خامسه قدر فضله بر قیمت اعطا ایدر .

مستشرقیندن متوفا ووبکه [Wœpcke] [۱] بونسیجی مناقشه ایتمش و بومناقشه سنده :

$$\text{ح} \left(\frac{۱۶}{۳۲} \right) = \text{ح} \left(\frac{۱۵}{۳۲} \right) + \frac{۱}{۶} \left[\text{ح} \left(\frac{۱۸}{۳۲} \right) - \text{ح} \left(\frac{۱۲}{۳۲} \right) \right]$$

دستورینک طرف نانیسندنه بولونان حدلرک قیمتلینی ، ینه ابوالوفانک تعقیب ایلدیکی طریقار ایله حساب ایدرک :

جزء

$$\text{ح} \left(\frac{۱۵}{۳۲} \right) = ۳۲ \text{ } ۳۸ \text{ } ۴۰ \text{ } ۲۱ \text{ } ۹ \text{ } ۳۴ \text{ } ۷ \text{ } ۲۷ \text{ } ۲۹ \text{ } ۰$$

$$\text{ح} \left(\frac{۱۸}{۳۲} \right) = ۲۴ \text{ } ۳۵ \text{ } ۳۸ \text{ } ۵۹ \text{ } ۳۰ \text{ } ۲۷ \text{ } ۳۲ \text{ } ۲۰ \text{ } ۳۵ \text{ } ۰$$

$$\text{ح} \left(\frac{۱۲}{۳۲} \right) = ۵۸ \text{ } ۹ \text{ } ۱۷ \text{ } ۴۸ \text{ } ۴۵ \text{ } ۲۳ \text{ } ۴۲ \text{ } ۳۳ \text{ } ۲۳ \text{ } ۰$$

بولدیغندن :

$$\text{ح} \text{ } ۳۰' = ۴۶ \text{ } ۱۲ \text{ } ۳۴ \text{ } ۵۳ \text{ } ۴۶ \text{ } ۵۴ \text{ } ۵۵ \text{ } ۲۴ \text{ } ۳۱ \text{ } ۰$$

ویا کسر اعشاریه :

$$\text{ح} \text{ } ۳۰' = ۴۹۸ \text{ } ۵۳۶ \text{ } ۷۲۶ \text{ } ۰۰۸$$

نتیجه سنده دسترس اولمشدر . بناء علیه « ابوالوفا بوقیمتلیر یرینه یوقاییده (۱) ، (۲) ، (۳) نومرولو قیمتلیر استعمال ایلدیکندن بو مقداردن ۱۷۴ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ قدر نقصان بر قیمت استحصال ایلمشدر « دیمشدر .

[۱] « ژورنال - آسیاتیک » [Journal asi'atique] نامنده کی مجموعه تک ۱۸۶۱ سنه سنک ایکنجی نومروسنه مراجعت اولونه .

چونکه ۳۰ دقیقه لق قوسك جینك قیمت تقریبیه سی استحصال ایچون یوقاریده کی ایکی غایه دن برینه ضم ویا دیگرندن طرح ایدیله جك اولان مقدار رابعه مرتبه سنده بولونماسنه نظر آ کسور اتی دها زیاده تمديد ایتمکده هیچ بر فائده تصور اولونه ماز. بالعکس ابوالوفاء حب ۳۰ نك قیمت تقریبیه سی خامسه دن دها ایلری به سوق ایتش اولسه ایدی اخلافی نزدنده استعمال ایلدیکی دستور ویا اصولك قیمت حقیقه سنده کسب وقوف ایتمهش عد اولونور ایدی . [۱]

فی الحقیقه ابوالوفانك استعمال ایلدیکی اصول تقریبیه ایله تجویز ایتدیکی خطایی تحری ایدلم : مادامکه ابوالوفاء اوتوز دقیقه لق قوسك جینی هر ایکی غایه نك وسطی* عددیسنه مساوی عد واعتبار ایتشدر ؛ بو حالد تجویز ایتدیکی خطا ویا ده دوغروسى تعقیب ایلدیکی اصولك خطایی حب ۳۰ ایله بو وسطی* عددینك بیننده کی فضلدن عبارتدر. شمدی بو خطایی ط ایله کوستره لم و :

ط = حب $\left(\frac{16}{32}\right) - \left\{ \frac{1}{6} + \text{حب} \left(\frac{15}{32}\right) \right\} - \left(\text{حب} \left(\frac{18}{32}\right) - \text{حب} \left(\frac{12}{32}\right) \right)$ دستورینه توفیقاً قیمتی تحری ایلیم. ایشته اون بش اعشار خانه سنده قدر حساب ایدلیرکنه کوره :

$$\text{حب} \left(\frac{16}{32}\right) = \text{حب } 30' = 374 \ 498 \ 035 \ 726 \ 008$$

$$\text{حب} \left(\frac{15}{32}\right) = \text{حب } 28' 7.5'' = 937 \ 603 \ 139 \ 181 \ 008$$

$$\text{حب} \left(\frac{18}{32}\right) = \text{حب } 33' 45'' = 149 \ 337 \ 319 \ 817 \ 009$$

$$\text{حب} \left(\frac{12}{32}\right) = \text{حب } 22' 30'' = 351 \ 967 \ 937 \ 044 \ 006$$

[۱] بومسئله عادتاً آرشیمدك محیط دائرة ایله قطری بیننده کی نسبتی تعیین ایچون کوستردیکی $3\frac{1}{2} : 3\frac{1}{4}$ غایه لرینك وسطی* عددیسی آلرق بونكده کسوراتخی یدنجی اعشار خانه سنده قدر یوروئکه بکزر. چونکه بوسورتله استحصال ایدیله جك اولان عددك اوچنجی اعشار خانه سندن آشاغیسی π نك قیمت حقیقه سندن بك چوق تخلف ایدر. فی الحقیقه $3\frac{1}{2} = 3.142 \ 857$ و $3\frac{1}{4} = 3.140 \ 840$ اولدیغنه کوره بونلرك وسطی* عددیسی ۸۵۱ ۳،۱۴۱ بولونور که بوده π نك عینی اعشار خانه سنده قدر قیمت حقیقه سی اولان ۵۹۲ ۳،۱۴۱ دن ۲۵۹ ۰،۰۰۰ قدر فضله در.

$$\left[\left(\frac{12}{32} \right) \text{حب} - \left(\frac{15}{32} \right) \text{حب} \right] \frac{1}{3} + \left(\frac{15}{32} \right) \text{حب} > \left(\frac{16}{32} \right) \text{حب}$$

بولونديغنى ارائه ايشدر . [۱]

ايشته ابوالوفا ۳۰ دقيقه ويا ۷۷ درجه لك قوسك جيبى بوضورتله بربرينه ياقين ايكي غايه آرسنه صيقتشيدردقندن صوكره ۳۰ دقيقه لق قوسك جيبىك برقيمت قريبه سى اولق بوضايه لك وسطى عدديسنى آيشدر كه بوده :

$$\left[\left(\frac{12}{32} \right) \text{حب} - \left(\frac{18}{32} \right) \text{حب} \right] \frac{1}{6} + \left(\frac{15}{32} \right) \text{حب} = \left(\frac{16}{32} \right) \text{حب}$$

دن عبارتدر .

موماله ذاتاً ۷۷، ۷۷ درجه لك قوسلك جيبلىنى اولجه بالحساب نعين ايش اولديغندن دستور اخير واسطه سيله ۷۷ درجه لك ويا ۳۰ دقيقه لق قوسك خامسه يه دكين بوجه آتى قيمتى استحصال ايشدر :

جزء

$$\text{حب } ۳۰ = ۰.۳۱۲۴۵۵۵۴۵۵$$

حب ۳۰ نك بو قيمت ستينيه سنك نصف قطر واحد اعتبار اولونديغنه كوره كسورات اعشاريه ايله قيمتى :

$$۰.۰۰۸۷۲۶۵۳۶۶۷۲$$

در كه عىنى اعشار خانه سنه قدر اولان مقدار حقيقى سندن :

$$۰.۰۰۰۰۰۰۰۱۱۷۴$$

قدر فضله در ؛ بو اصول تقريبات ايله بوندن ايلرسنى آرامق ايسه لزومسزدر .

[۱] بوده ينه :

$$\text{حب} (7 + 7) - \text{حب} 7 > \text{حب} 7 - \text{حب} (7 - 7)$$

دستورنده اولا :

$$\left(\frac{1}{32} \right) = 7 \quad \left(\frac{15}{32} \right) = 7$$

وضعيه و ثانياً :

$$\left(\frac{2}{32} \right) = 7 \quad \left(\frac{14}{32} \right) = 7$$

فرضيله بولونجى اولان ايكي غير مساوات واسطه سيله استحصال اولونميبيلر :

ایشته بو غیر مساواته نظراً :

$$\left[\left(\frac{15}{32} \right) \text{حب} - \left(\frac{18}{32} \right) \text{حب} \right] \frac{1}{3} + \left(\frac{15}{32} \right) \text{حب} < \left(\frac{16}{32} \right) \text{حب}$$

اوله جغندن ابوالوفا حب $\left(\frac{16}{32} \right)$ بی تحدید ایدن غایه لردن برینی یعنی اصغری بی صورتله تعیین ایلشدرد. حب $\left(\frac{16}{32} \right)$ بی تحدید ایدن غایه لردن اعظمه کلنجه بونک ایچونینه یوقاریکی دستور ایله $\left(\frac{16}{32} \right)$ نک جیبی ایله $\left(\frac{15}{32} \right)$ نک جیبی آره سنده کی فضلك $\left(\frac{15}{32} \right)$ نک جیبی ایله $\left(\frac{15}{32} \right)$ نک جیبی بینده کی فضلك ثلثندن اصغر بولوندیغنی اثبات ایتشدرد. تعبیر آخرله :

$$\left[\left(\frac{12}{32} \right) \text{حب} - \left(\frac{15}{32} \right) \text{حب} \right] \frac{1}{3} > \left(\frac{15}{32} \right) \text{حب} - \left(\frac{16}{32} \right) \text{حب}$$

اولدیغنی ویا :

$$\left(\frac{16}{32} \right) \text{حب} - \left(\frac{18}{32} \right) \text{حب} > \left(\frac{17}{32} \right) \text{حب} - \left(\frac{17}{32} \right) \text{حب}$$

ویا :

$$(2) \quad \left(\frac{17}{32} \right) \text{حب} > \left[\left(\frac{16}{32} \right) \text{حب} + \left(\frac{18}{32} \right) \text{حب} \right] \frac{1}{2}$$

استحصال اولونور. ایشته حب $\left(\frac{17}{32} \right)$ دن دون اولان طرف اول یوقاریده (۱) غیر مساواتنده محله قونولور ایسه :

$$\left(\frac{15}{32} \right) \text{حب} - \left(\frac{16}{32} \right) \text{حب} > \left[\left(\frac{16}{32} \right) \text{حب} + \left(\frac{18}{32} \right) \text{حب} \right] \frac{1}{2}$$

ویا :

$$\left(\frac{15}{32} \right) \text{حب} - 2 \left(\frac{16}{32} \right) \text{حب} > \left(\frac{16}{32} \right) \text{حب} + \left(\frac{18}{32} \right) \text{حب}$$

ویا خود طرفیندن حب $\left(\frac{15}{32} \right)$ طرحیله :

$$\left(\frac{15}{32} \right) \text{حب} - \left(\frac{18}{32} \right) \text{حب} > \left(\frac{15}{32} \right) \text{حب} - 3 \left(\frac{16}{32} \right) \text{حب}$$

والحاصل :

$$\left[\left(\frac{15}{32} \right) \text{حب} - \left(\frac{18}{32} \right) \text{حب} \right] \frac{1}{3} < \left(\frac{15}{32} \right) \text{حب} - \left(\frac{16}{32} \right) \text{حب}$$

افاده سنه دسترس اولونور که بوده ابوالوفا نک اثبات ابته یکی غیر مساواتک عینی در .

لك قوسك جيئنی حساب ایدہ رك :

$$\text{جزء} \quad ۵۶ \quad ۲۳ \quad ۴۲ \quad ۳۳ \quad ۲۳ \quad ۰ \quad \text{خامسہ} \\ \text{ح} \left(\frac{۱۲}{۳۲} \right) =$$

بولمشدر .

رابعاً اصل مقصد ۳۰ دقیقه لق ویا $\frac{۱}{۷}$ درجہ لك قوسك جيئنی تعین ایتك اولدنی و فقط بوقاریده جییلری حساب ایدلش اولان قوسلر میاندهده تفاضلاری $\frac{۱}{۷}$ یه مساوی ایکی قوس بولونمادینی جهتله بو اصولده بالطبع دوام ایدمه مش وبالطبع فقره اولاده کی تعدیل مابین السطرين قاعده سنه مراجعت ایتمشدر . تعیر آخرله ح $(\frac{۱}{۷})$ ی تحدید ایدہ جك و ممکن مرتبه یکدیگرینه قریب بولونه جق صورتده ایکی ضایه تحری ایلشسدر . شویله ك : تعدیل مابین السطرين دستوريله $\frac{۱}{۷}$ درجہ نك جیپی ایله $\frac{۱}{۵}$ درجہ نك جیپی بیتنده کی فضلك $\frac{۱}{۴}$ درجہ نك جیپیله $\frac{۱}{۴}$ درجہ نك جیپی بیتنده کی فضلك نلشدن بویوك اولدیغنی ودها آچیقجه سی :

$$\text{ح} \left(\frac{۱۶}{۳۲} \right) - \text{ح} \left(\frac{۱۵}{۳۲} \right) < \frac{۱}{۳} \left[\text{ح} \left(\frac{۱۸}{۳۲} \right) - \text{ح} \left(\frac{۱۵}{۳۲} \right) \right]$$

بولوندیغنی اثبات ایتمشدر [۱] .

[۱] بكون اشارات جبریه اعانه سیله بواتبات پك قولایقله اراثة اولنه بیلیر . فی الحقیقه ابوالفانك بوقاریکی :

$$\text{ح} (۷ + ۷) - \text{ح} ۷ > \text{ح} ۷ - \text{ح} (۷ - ۷)$$

دستورنده اوله :

$$\text{ح} \left(\frac{۱۶}{۳۲} \right) = ۷ \quad \text{ح} \left(\frac{۱}{۳۳} \right) = ۷$$

فرض اولونور ایسه :

$$(۱) \quad \text{ح} \left(\frac{۱۷}{۳۲} \right) - \text{ح} \left(\frac{۱۶}{۳۲} \right) > \text{ح} \left(\frac{۱۶}{۳۲} \right) - \text{ح} \left(\frac{۱۵}{۳۲} \right)$$

ویا :

$$\text{ح} \left(\frac{۱۷}{۳۳} \right) > ۲ \text{ ح} \left(\frac{۱۶}{۳۲} \right) - \text{ح} \left(\frac{۱۵}{۳۲} \right)$$

بولونور . ثانیاً :

$$\text{ح} \left(\frac{۱۷}{۳۲} \right) = ۷ \quad \text{ح} \left(\frac{۱}{۳۳} \right) = ۷$$

وضعیله ده :

۳۰ و ۱۸ درجه لك قوسلرك جیبلرینی دوغروندن دوغرویه استحصال ایتش؛ وبر قوسك جیبی معلوم اولدیغنه كوره نصفنك جیبی اعطا ایدن قاعده ویا دستور [۱] واسطه سیله ده آتیده کی قوسلرك جیبلرینی استخراج ایشدر :

$$2^{\circ} 15' 00'' = \frac{18}{8}$$

$$15^{\circ} 00' 00'' = \frac{30}{2}$$

$$1^{\circ} 52' 30'' = \frac{30}{16}$$

$$9^{\circ} 00' 00'' = \frac{18}{2}$$

$$1^{\circ} 7' 30'' = \frac{18}{16}$$

$$7^{\circ} 30' 00'' = \frac{30}{4}$$

$$0^{\circ} 56' 15'' = \frac{32}{16}$$

$$4^{\circ} 30' 00'' = \frac{18}{4}$$

$$0^{\circ} 33' 45'' = \frac{18}{32}$$

$$3^{\circ} 45' 00'' = \frac{30}{8}$$

$$0^{\circ} 28' 7\frac{1}{2}'' = \frac{10}{32}$$

ایشته بو قوسلردن صوك ایکسینك جیبلری ابوالوفایه كوره بروجیه آتیدر :

$$(۱) \quad \text{حب} \left(\frac{15}{32} \right) = 29^{\circ} 27' 7'' 34' 19'' = \text{جزء خامسه}$$

$$(۲) \quad \text{حب} \left(\frac{18}{32} \right) = 35^{\circ} 20' 32' 27' 29'' = \text{جزء خامسه}$$

ثالثاً یوقاریده $\frac{18}{8}$ ، $\frac{30}{16}$ درجه لك قوسلرك جیبلری واسطه سیله وقاعده معروفه سی [۲] اغانه سیله بونلرك ییننده کی فضلک یعنی :

$$0^{\circ} 22' 30'' = \left(\frac{12}{32} \right) = \left(\frac{30}{16} \right) - \left(\frac{18}{8} \right)$$

[۱] ابوالوفا ، بر قوسك جیبی معلوم اولدینی حالده نصفنك جیبی اولجه كورولدیکی اوزره :

$$\text{حب} \sqrt{\frac{1}{4} - (1 - \text{حب } \text{حب})} = \frac{1}{4}$$

دستوریه حساب ایشدر .

[۲] ابوالوفاك استعمال ایلدیکی قاعده معروفه اولجه ده سویلندیکی اوزره :

$$\text{حب} (7 - \text{حب}) = \text{حب } 7 - \text{حب } 7 - \text{حب } 7$$

دستورندن عبارتدر .

ابوالوفانك جداول مثلثاتيه سی

ابوالوفاء مماس ايله تمام مماس وحتی اوزمانه
قدر هیچ برکیمسه نك بحث ایتدیکی قاطع
ایله تمام قاطع دستورلرینی بولدی؛ و مماسلر
ایله تمام مماسلره مخصوص جدوللر حساب ایلدی.

غراه - آنقبولیری

بطلمیوسك مجسطیسنده ویرمش اولدینی قوس - وتر جدولنه ابتناءً اوچنچی عصر
هجری ریاضیونی طرفندن تنظیم اولونان جیب جدولی دردنجی عصر هجری واسطنه قدر
بلا مناقشه استعمال ایدلمشدر. دردنجی عصر هجری اواخرینه دوغرو ابوالوفاء البوزجانی
مسائل مثلثاتیه قوسلرک مماسلرینی ادخال ایتدیکی کبی اوزمانه قدر حسابات فلکیده
معمول به اولان جداول مثلثاتیه یی ده بر اساس متینه ربط ایتک ایسته مش و بونک ایچون
یکیدن ۳۰ درجه لک قوسك جیبی، کندینه مخصوص بر اصول ايله، حساب ایتمشدر.

ابوالوفانك بواصول حسابی « کتاب المجسطی » نامیله یازمش اولدینی بر کتابك مقاله
اولاسنك [۱] باب خامسنك فصل ثامننده موجود در که بورایه خلاصه درج اولونور .
شویله که : ابوالوفاء اول امرده بر مقدمه اولق اوزره « مجموعلری ايله تفاضللری
طقسان درجه دن دون اولان ایکی قوسك مجموعلری جیبیله بیوکنك جیبی بیننده کی فضلك،
ینه بیوکنك جیبی ايله تفاضللرینك جیبی بیننده کی فضلكدن اصغر در » دعواسنی تأسیس
ایتمشدر . تعیر آخرله مجموعلری ايله تفاضللری طقسان درجه دن اصغر اولان ایکی
قوس ب ، ۷ ايله کوسترلدیکنه و :

$$b < 7$$

اولدیغنه کوره ابوالوفاء :

$$\text{حب} (b + 7) - \text{حب} b > \text{حب} b - \text{حب} (b - 7)$$

[۱] بو کتابك یكانه نسخه ناقصه سی پارسده « کتبخانه ملی » ده موجود و « قدیم آثار عرب »
[Anciens fonds arabes] میاننده ۱۱۳۸ نومبرو ايله مرقدر . دیگر پر نسخه سنه الاکن
تصادف ایدیهله مشدر .

مناسبت اولمادیغنی اثباته کافیدر. مع مافیه علمای شرقیه نك وتریر بنه جییک استعمالی فکرینی هندیلیرک زیجیلرندن اقتباس ایلش اولمالری ده محتمل اوله بیلیر! فقط هر حالده قوللاندقلاری جدوللرده مندرج جیلیرک قیمتلری ایله قدیم هندیلیرک استعمال ایلدکلری جیلیرک قیمتلری میاننده هیچ برمناسبت یوقدر. بناءً علیه حسابات فلکیه ده جییک استعمالنه دائر ایلک فکری ازیاج هندیه دن آلمش اولسه لر ییله اونو توسیع و مثلثانه تطبیق ایتک شرفی ینه شرفیلره راجعدر. برده شوراسنی ده تصدیق و اعتراف ایتمه لیدر که عربلر هندیلیردن هر نه آلمش لر ایسه اصلا کتم ایتمه مشلر و حتی بونلره «هندی» نسبتی علاوه ایتکی ده کندیلرنجه بر شرف عد ایلشلردر. حال بوکه بوزمانه قدر جییک کندیلرینه هندیلیردن انتقال ایتدیکنه دائر هیچ بر فقره بیله تصادف ایدلمه مشدر. یونانیلره کلنجه بونلردن آلمادقلرینه دائر الده ثابت بن قره نك سالف الذ کر اثرنده صراحت قطعیه موجوددر.



شمی بوکا توفیقاً ۵ عدد صحیحنه متوالیاً ۱، ۲، ۳، ... قیمتلی ویریله جک
اولورایسه صره سیله $\frac{3}{4}$ درجه دن اعتباراً $\frac{3}{4}$ درجه فاصله لی قوسلرک بروجه آتی آریاتانا
طرفدن ویریلن جییلری استحصال اولونور :

جدول جیوب

دقیقه درجه	جیب	دقیقه درجه	جیب	دقیقه درجه	جیب
۳ ۴۵	۲۲۵	۳۳ ۴۵	۱۹۱۰	۶۳ ۴۵	۳۰۸۴
۷ ۳۰	۴۴۹	۳۷ ۳۰	۲۰۹۳	۶۷ ۳۰	۳۱۷۷
۱۱ ۱۵	۶۷۱	۴۱ ۱۵	۲۲۶۷	۷۱ ۱۵	۳۲۵۶
۱۵ ۰۰	۸۹۰	۴۵ ۰۰	۲۴۳۴	۷۵ ۰۰	۳۳۲۱
۱۸ ۴۵	۱۱۰۵	۴۸ ۴۵	۲۵۸۵	۷۸ ۴۵	۳۳۷۲
۲۲ ۳۰	۱۳۱۵	۵۲ ۳۰	۲۷۲۸	۸۲ ۳۰	۳۴۰۹
۲۶ ۱۵	۱۵۲۰	۵۶ ۱۵	۲۸۵۹	۸۶ ۱۵	۳۴۳۱
۳۰ ۰۰	۱۷۱۹	۶۰ ۰۰	۲۹۷۸	۹۰ ۰۰	۳۴۳۸

ایشته بوجدولده کوروله جکی اوزره ۳۰ درجه لک قوسک جیبی ۳۴۳۸ اولدیغه
کوره نصف قطر دائره نك بوحسابجه ۳۴۳۸ عددیله کوسرلمه سی ایجاب ایدر. تعبیر آخرله
نصف قطر دائره نك ۳۴۳۸ جزئده ۲۲۵ جزئی، - ۲۲۵ دقیقه لک ویا $\frac{3}{4}$ درجه لک
قوسک طولی - جیبینه مساوی فرض اولونمشدر .

ایکنجیسی یدنجی عصر میلادی اواسطنه طوغری برحیسات بولونان براها کوپتا
[Brahmagupta] درکه سیده هانتا [Siddhanta] نامیله برهیئت کتابی یازمش وبونک
ایکی بابی حساب وهندسیه حصر ایتمشدر. مثالات نقطه نظرندن بوکتابده شایان ذقت
هیچ برشی یوقدر. زیرا آریاتانانک جیب جدولنی عیناً نقل ایتمشدر [۱] .

ایشته بویاضاحات کرک حبش الحاسب وبتانینک، کرک معاصر لرینک استعمال ایلدیکی
« قوس - جیب » جدولیله هندیلرک آثارنده موجود اولان جدولار میاننده هیچ

[۱] روز - بول - تاریخ ریاضیات - فرانسیزجه ترجمه سنک برنجی جلدینک ۱۵۵ - ۱۵۹ نجی
صفحه لرینه مراجعت اولونه .

«بتائينك اولجه آرياباتا وبراها كوپتا
طرفندن حساب جيبلك ادخالندن عجب
معلوماتي واري ايدى؟ ايشته بوبيلشمور!»

روز - بول

رياضيون شرقيه طرفندن حساباتده وترلر يرينه جيبلك استعمالى اوچنچى عصر
هجري اوائلنده وقوعه كلديكى بروجها بالا اثبات ايدلدى. بعضى اورپا مورخين رياضيونى
بتائىنى بو ترقينك مؤثرى اوله رق كوسترملكه برابر بونى هنديللردن آلمش اولديغنى ده
بيانن كرى طور ماقده اولدقلرندن بوجهتك تدقيقنده لزوم كورولمشدر :

هندستانده اوچنچى عصر هجري ويا سكبزنچى عصر ميلاديدن مقدم ظهور ايدن
رياضيون قديمه معلوماتك برنجيسى بشنچى عصر ميلادى اوائلنده اليوم پاتنا [Patna] ناميله
معروف بلدهده بر حيات بولونان آرياباتا [Arya-Bhata] اسمنده برهنگلى دركه « آرياباتيا »
[Aryabathiya] عنوانى بركتابى واردر. سانسقريت لسانى اوزره و منظوم اوله رق
يازلمش اولان بو كتاب ۱۹۷۴ سنه ميلاديه سنده لايد [Layde] شهرنده دو قنور كرن
[Kern] طرفندن عيناً طبع ايدلمشدر. كتابك حاوى اولدينى درت قسمدن حساب
و مثلثاتدن باحث بولونانى ۱۸۷۹ سنه ميلاديه سنده فرانسه دولتى صنايع مهندسلىرندن
سانسقريت لسانه آشنا موسيو لئون روده [L. Rodet] طرفندن فرانسه زجه يه ترجمه
اولونه رق متن اصليله برابر طبع ونشر ايدلمشدر [۱]. ايشته بوقسمده آرياباتا بر قوسك

[۱] بونسخه مطبوعه يه مراجعتله كوروله جكى اوزره آرياباتا حساب وچبرده معلومات صحيه يه
مالك ايسه ده هندسه ده كى جهالتى شايان استغراب بر درجه ده در. تنوير فكر ايچون بر مثال ايراد
ايدلم : آرياباتا بوراده براها ملك جمنى قاعده سى سطحك ارتفاعيله حاصل ضربى نصفه و بر كره نك
جمنى ده دائره عظيمه سى سطحك ينه بو سطحك جذر مربعيله حاصل ضربنه مساوى بولونديغنى
بيان ايدىوركه نصف قطرى r اولان بر كره نك جمنى موماليه كوره :

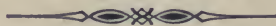
$$r^2 \pi \sqrt{r} = r^2 \pi \sqrt{r} = \text{حجم كره}$$

ايله افاده اولونقى ايجاب ايدر !
فقط محيط دائره ايله قطرى آره سنده كى نسبتي تعيين ايچون حقيقته يك قريه بر قاعده ذكر
ايتمشدر. شويله كه « ۱۰۰ عددينه ۴ ضم ايله مجموعى ۸ ايله ضرب و حاصل ضربه ۶۲۰۰۰ ضم
ايدىكز، قطرى ايكي ميرباد [۲۰,۰۰۰ واحد قياسى] اولان بر محيط دائره نك قطرينه نسبتله
طول تقريبيسى بولورسكز » ديتمشدر. ايشته بو حساب كوره قطرى ايكي ميرباد اولان بر دائره نك
محيطى قطرينه نظراً ۶۲۸۳۲ واحد اوله جفتندن بو مقدار ۲۰۰۰۰ ايله تقسيم اولونور ايسه :

$$\frac{\text{حب ه}}{\text{مح ه}} = \text{ظل ه}$$

مناسبتنه مراجعت ایلرلر ایدی .

ایشته مماسك بر خط مثلثاتی اوله رق استعمالندن اول كرك حبش الحاسب، بتانی وسائر نك زیجلرنده كرك بوندن صوكره یالكز شكل المغنی ایله اكتفا ایش مؤلفین غریسه نك كتابلرنده برر ظل جدولك بولونماسنی ایجاب ایدن شی بوندن عبارتدر : ذاتاً ابوالوفاء البوزجانی بی ده اولجه $\frac{\text{حب}}{\text{مح}}$ ، و $\frac{\text{مح}}{\text{حب}}$ صورتنده استعمال اولونان بوخارج قسمتلی برر خط مثلثاتی اوله رق قبوله سوق ایدن سبب ده بونلرك اولجه بر صورت غیر صریحه ده استعمال ایدلمش اولملری دکلیدر ؟ مع مافیه بو جهت هیچ بر وقت ابوالوفانك شرفی تنقیص ایتمز . زیرا بوخارج قسمتلی، قوسك برر تابع مستقلى اوله رق اك اول استعمال ایدن و خطوط مثلثاتییه مماسلر ایله تمام مماسلری وبالنتیجه قاطع ایله تمام قاطعلری ادخال ایلین کندیسیدر .



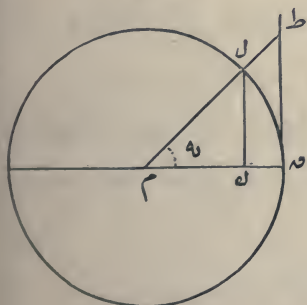
مثلاًتی ویا قوسک بر تابع مستقلى اولمق اوزره استعمالندن بی خبر بولونان، غرب ریاضیونندن جابر بن افاج « کتاب الهیئه » سنک مقاله اولاسنده یالکیز شکل المغنی ایله اکتفا ایتدیکی و ماسلردن بحث ایتدیکی حالدہ ، اوروپا لیلرکده تحت تصدیقنده اولدینی وجه اوزره ، یوقاریده کی درت دستور ایله برابر :

$$\text{بحث } ۲ = \text{مام مماس } ۷ \times \text{مام مماس } ۵$$

دستورینی ده استخراج واستعمال ایلشدر [۱] . ذاتاً بو ذاتک ایکنجی طاقم دستورلرینی شکله مراجعت ایتمکسزین استخراج ایله سی ، تعبیر دیکرله بو صوک دستورلری استخراج ایچون جبر و مقابله ایله اکتفا ایتمه سی ، اون آلتنجی عصر میلادی ریاضیوننک بیله نظر حیرتی جلب ایتیش ایدی [۲] .

ابوالوفادن مقدم ترتیب اولونان زیج لرده ظل جدولنک بولونماسنه کانجه بونده شایان تعجب هیچ برشی یوقدر . چونکه حساباته بر قوس جیب و تمام جیبی ایله داخل ایدیلیر ایدیلر ریاضیون شرقیه نک بونلر میاننده کی مناسبتی کورمه سی قابل دکل ایدی . فی الحقیقه (شکل ۳۸) بر $\text{و ل قوسنک ل ک جیبی ایله م ک تمام جیبی بیننده کی نسبت و ط خطنک م نه نصف قطرینه نسبتیه مساوی اولدینی کورمیشلرایدی} . آنجق بونک بر خط مثلاًتی ویا تعبیر جدیدی اوزره قوسک بر تابع مستقلى اوله رق استعمالنه جسارت ایدمه مشلرایدی . بوکاده سبب ظل نامنی ویردکلری بو $\text{و ط خطنک طولی } ۴۵$ درجه ده تماماً نصف قطره مساوی اولدینی حالدہ بونک فوقنده لاینقطع تزاید ایتمه سی ایدی .$

فقط شکل المغنی واسطه سیله بر مثلث کروینک حلنده هر زده $\frac{\text{حب } ۵}{\text{بحث } ۵}$ کبی برخارج



(شکل ۳۷)

قسمت استحصائه لزوم کورسه لر ایدی ؛ بونک ایچون دوغریدن دوغری به ظل الاول جدولنه مراجعت ایدرلر ایدی ؛ ویاخود قوسک جیبی ایله تمام جیبی معلوم اولدینی و بونلردن بری شبهلی بولوندینی حالدہ یا :

$$\text{بحث } ۵ + \text{بحث } ۵ = \text{ر } ۲$$

دستوریه دفع شبهه ایدرلر ویاخود ظل جدولیه :

[۱] بریتانیا - آسکلوپدیا - Trigonometry کلمه سنه مراجعت اولونه - بوکا دائرخامه ده ده

بر بحث واردر .

[۲] مونوفلا - جلد اول - صحیفه : ۳۶۸

كذلك (۲) و (۳) دستورلرندن :

$$\frac{\text{مح } 7}{\text{حب } 5} = \text{مح } 7$$

$$\frac{\text{مح } 5}{\text{حب } 7} = \text{مح } 5$$

بولونه جغندن بونلرك شو قيمتلرى (۱) دستورنده محللرينه وضع اولونجه :

$$\frac{\text{مح } 7 \times \text{مح } 5}{\text{حب } 7 \times \text{حب } 5} = \text{مح } 5$$

ويا :

$$\frac{\text{مح } 5}{\text{حب } 5} \times \frac{\text{مح } 7}{\text{حب } 7} = \text{مح } 5$$

وياخود :

$$\text{مح } 5 = \text{مح } 7 \times \text{مح } 5 \quad (۱۰)$$

دستورينه دسترس اولونور .

ايسته تاحبش الحاسبدين باشلايه برق بتانى وسائرہ داخل اولدينى حالده اوچنچي عصر هجري هيئيونى (۷) ، (۸) ، (۹) دستورلرينى استعمال ايلشلردر . فقط بر قوسك ممانى مستقل بر خط ممانى كېتلى ايلدكارندن ممانلى $\frac{\text{حب}}{\text{مح}}$ صورتنده افاده ايلشيلر ويا لكز بو خارج قسمتك قيمتى قولايجه استحصال ايچون بر ظل جدولى استعمالنه مجبور اولمشلردر ، برده بو دستورلى ابو الوفا كې ممانلى نظرياتيله دكل جيب و تمام جيب دستورلرينى معامله ايتمك صورتيله استحصال ايتمشلردر . عكسى تقديرده يعنى بو دستورلى اوصورتيله معامله ايتمك مقتدر اولماسلر ايدى بنانينك زيچنده بر مثلث كروى مائل الزاويه ايچون :

$$\text{مح } 5 = \text{مح } 7 + \text{حب } 5 - \text{حب } 7$$

دستورينى كورمك محال اولور ايدى . بو دستورك زيچ الصابيده موجوديتى ايسه هي درلو شهبه دن آزاده در .

حتى شرقده كې معاصرلرينك كشفياتندن خبردار اولمايان ، تعبير آخرله ممانلىك بر خط

مثلت قائم الزاویه نك ۷ زاویه سی ایچون استحصال اولونان بو دستور ۷ زاویه سی ایچون ده صحیح اوله جنی شبهه سزدر . ذاتاً (۴) ، (۱) ، (۲) دستورلری ایله عینی وجه اوزره معامله اولونور ایسه :

$$\frac{\text{حب } ۷}{\text{حب } ۷} = \frac{\text{حب } ۷}{\text{حب } ۷}$$

ویا :

$$(۶) \quad \text{ماس } ۷ = \text{ماس } ۷$$

بولونور .

کذلک (۵) و (۲) دستورلرندن نظیر نظیره :

$$\text{حب } ۷ = \text{حب } ۷$$

$$\frac{\text{حب } ۷}{\text{حب } ۷} = \frac{\text{حب } ۷}{\text{حب } ۷}$$

بولوندیغندن بونلرده یکدیگر ایله بالتقسیم :

$$\frac{\text{حب } ۷}{\text{حب } ۷} = \frac{\text{حب } ۷}{\text{حب } ۷}$$

استحصال فقط (۴) موجبجه :

$$\text{حب } ۷ = \text{حب } ۷$$

اولمله :

$$\frac{\text{حب } ۷}{\text{حب } ۷} = \frac{\text{حب } ۷}{\text{حب } ۷}$$

ویا :

$$(۷) \quad \text{ماس } ۷ = \text{ماس } ۷$$

وعینی صورته (۴) ، (۳) و (۵) دستورلری واسطه سیله :

$$\frac{\text{حب } ۷}{\text{حب } ۷} = \frac{\text{حب } ۷}{\text{حب } ۷}$$

ویا :

$$(۸) \quad \text{ماس } ۷ = \text{ماس } ۷$$

استخراج ایدلش اولور .

- (۶) مماس $\bar{z}$ = مماس $\bar{b}$ مماس $\bar{z}$
 (۷) مماس $\bar{z}$ = مماس $\bar{b}$ مماس $\bar{z}$
 (۸) مماس $\bar{z}$ = مماس $\bar{z}$ مماس $\bar{z}$
 (۹) مماس $\bar{z}$ = مماس $\bar{z}$ مماس $\bar{z}$
 (۱۰) مماس $\bar{b}$ = مماس $\bar{z}$ مماس $\bar{z}$

دستورلرینی نظراعتباره آلهلم . طبعیدرکه :

$$\frac{\text{مماس}}{\text{مماس}} = \text{مماس} \quad \frac{\text{مماس}}{\text{مماس}} = \text{مماس}$$

تعریفلرینه کوره ایکنجی طاقم دستورلر برنجی طاقم دستورلردن مشنقدلر .
 ایشته ریاضیون شرقیه نك بو نقطهیه واقف اولدقلری کورولور ؛ زیرا مماس و تمام
 مماسی برر خط مثلثاتی اوله رق استعمال ایلدکلری حالد ایکنجی طاقم دستورلری استخراج
 واستعمال ایتملرشد . شویله که مثلاً (۵) دستوریه (۱) دستورلردن :

$$\text{مماس} \bar{z} = \text{مماس} \bar{b}$$

$$\frac{\text{مماس} \bar{b}}{\text{مماس} \bar{z}} = \text{مماس} \bar{z}$$

استحصال ایده رک بونلری یکدیگرینه بالقسیم :

$$\text{مماس} \bar{z} = \frac{\text{مماس} \bar{b}}{\text{مماس} \bar{z}} \times \text{مماس} \bar{z}$$

ویا (۳) موجبنجه :

$$\text{مماس} \bar{z} = \text{مماس} \bar{z}$$

اولمقله :

$$\frac{\text{مماس} \bar{b}}{\text{مماس} \bar{z}} = \frac{\text{مماس} \bar{z}}{\text{مماس} \bar{z}}$$

بولملردرکه بوده ابوالوفایه کوره یازیلنجه :

(۷)

$$\text{مماس} \bar{z} = \text{مماس} \bar{b}$$

دستورلردن باشقه برشی دکلدر .

صاحب زیج الممتحن حبش الحاسب، مورخ ابن ندیمک بیانیه کوره مأمونک زمان خلافتنه یتیشن منجمین اسلامیه دن اولماسیله بو اثر شهسز بتانیک زیجندن اوتوز سنه مقدم یازلمشدر. بو حالد جیبیرک حسابات هیئیه اداخلیله استعماله اوچنجی عصر هجری اوائلنده باشلامش اولدینی و بوتاریخده منجمین شرقیه نک ممالرده واقف بولوندینی تظاهری و تحقیق ایدر. آنجق بر مثلث کروی قائم الزاویه ده «شکل الظلی» دینان مناسبتک هنوز حبش الحاسب زماننده معلوم اولمادینی ده ینه بو زیجک تدقیقه تأید ایلر. چونکه زیج مذکورده بر مثلث کروی قائم الزاویه ده شکل المغنی دینان مناسبت استعمال ایدلدیکی حالد شکل الظلیدن بحث بیله ایدلمه مشدر.

بوندن آکلاشیلیرکه حبش الحاسب بوزیجی ثابت قره نک نسب مؤلفه حقنده یازمش اولدینی اثرک انتشارندن صوکره ترتیب ایلشدر. چونکه زیجک باب سابعنده مؤلف:

«اذا كان على بسيط كرة مثلث بشرط ان لا يكون كل واحد من اضلاعه زبعا فنسبة جيوب كل واحد من اضلاعه الى الآخر كنسبة جيوب زوايا بعضها الى بعض التي تلك الاضلاع موتره بها على هذه الصورة وتسمى هذا الشكل «الشكل المغنی» دیمشدر.

مهمظه: بو نقطه شایان دقتدر: ممالرک برخط متناهی اولق اوزره استعمال وصراحتی مثلثات دستورلرینه اداخل ایدن لاشک ولا شبهه ابو الوفاء البوزجانیدر. فقط مثلث قائم الزاویلر یالکیز شکل المغنی دینان دعوا واسطه سیله حل ایدلدیکی و هنوز ممالر استعمال اولمادینی حالد دخی ضمناً ممالری حاوی دستورلر استعمال اولونه کلمشدر. چونکه برزاویه سی قائمه اولان بر مثلث کروی ده شکل المغنی واسطه سیله، ارکان سته میاننده، استحصال اولونان [صحیفه ۴۱ - ۴۲] بوجه آتی بش:

- (۱) $\text{ح ب} = \text{ح} \text{ ح} \text{ ح} \text{ ح}$
- (۲) $\text{ح} \text{ ح} = \text{ح} \text{ ح} \text{ ح} \text{ ح}$
- (۳) $\text{ح} \text{ ح} = \text{ح} \text{ ح} \text{ ح} \text{ ح}$
- (۴) $\text{ح} \text{ ح} = \text{ح} \text{ ح} \text{ ح} \text{ ح}^*$
- (۵) $\text{ح} \text{ ح} = \text{ح} \text{ ح} \text{ ح} \text{ ح}^*$

دستور ابله شکل الظلی اعانه سیله استحصال اولونان [صحیفه ۵۸ - ۵۹]

ایشته حبش الحاسبك زیچنده موجود اولان بوجدول، اولاً غرب مورخین علومنك ظن ایتدیكى الاول جیبلری استعمال ایدن بنائی اولمادیغنه بر دلیل قطعی تشکیل ایدر؛ ثانیاً جدولده مندرج اولان جیبلرك ثانیه خانه لرینه باقیله جق اولسه کورولورکه بوجدول اوپله یکیدن حساب ایدلمش دکلدر. بلکه ثانیه خانه سنه قدر حساب ایدلمش بر قوس- وتر جدولی مندرجاتی تنصیف ایدیلرک استحصال ایدلمشدر. چونکه ثانیه سی عددی فرد اولان وترلرك تنصیفنده ۳۰ نالته نظر اعتباره آلمش وبالطبع ثانیه خانه سی زوج اولانلرك، نالته خانه سی ایسه صفر ایله کچلمشدر.

بوندن باشقه حبش الحاسبك بو زیچنده نصف درجه دن نصف درجه یه تزايد ایتمک اوزره صفردن قرق بش درجه یه قدر بالجمله قوسلرك مماسلریخی حاوی بر جدول دهـا واردرکه اوده بوجه آتی مختصراً نقل اولونور:

قوس	اضلال	قوس	اضلال	قوس	اضلال	قوس	اضلال
۰ ۳۰ ۰	۰ ۳۱ ۲۴	۰ ۱۲ ۰۰	۱۲ ۴۵ ۱۲	۲۳ ۳۰ ۰۰	۲۳ ۳۰ ۰۰	۳۵ ۰۰ ۰۰	۳۵ ۰۰ ۰۰
۱ ۰۰ ۱	۱ ۰۲ ۵۱	۱۲ ۳۰ ۰۰	۱۳ ۵۱ ۷	۲۴ ۳۰ ۰۰	۲۴ ۳۰ ۰۰	۴۲ ۳۰ ۰۰	۴۲ ۳۰ ۰۰
۱ ۳۰ ۱	۱ ۳۴ ۱۴	۱۳ ۰۰ ۰۰	۱۳ ۵۱ ۷	۲۴ ۳۰ ۰۰	۲۴ ۳۰ ۰۰	۴۲ ۳۰ ۰۰	۴۲ ۳۰ ۰۰
۲ ۰۰ ۲	۲ ۰۵ ۴۳	۱۳ ۳۰ ۰۰	۱۳ ۵۱ ۷	۲۴ ۳۰ ۰۰	۲۴ ۳۰ ۰۰	۴۲ ۳۰ ۰۰	۴۲ ۳۰ ۰۰
۲ ۳۰ ۲	۲ ۲۷ ۱۰	۱۴ ۰۰ ۰۰	۱۴ ۵۷ ۲۷	۲۵ ۳۰ ۰۰	۲۵ ۳۰ ۰۰	۴۳ ۳۰ ۰۰	۴۳ ۳۰ ۰۰
۳ ۰۰ ۳	۳ ۰۸ ۴۰	۱۴ ۳۰ ۰۰	۱۴ ۵۷ ۲۷	۲۵ ۳۰ ۰۰	۲۵ ۳۰ ۰۰	۴۳ ۳۰ ۰۰	۴۳ ۳۰ ۰۰
۳ ۳۰ ۳	۳ ۱۰ ۳۸	۱۵ ۰۰ ۰۰	۱۵ ۵۸ ۲۹	۲۶ ۳۰ ۰۰	۲۶ ۳۰ ۰۰	۴۴ ۳۰ ۰۰	۴۴ ۳۰ ۰۰
۴ ۰۰ ۴	۴ ۱۱ ۴۴	۱۵ ۳۰ ۰۰	۱۵ ۵۸ ۲۹	۲۶ ۳۰ ۰۰	۲۶ ۳۰ ۰۰	۴۴ ۳۰ ۰۰	۴۴ ۳۰ ۰۰
۴ ۳۰ ۴	۴ ۱۲ ۳۹	۱۶ ۰۰ ۰۰	۱۶ ۱۲ ۱۷	۲۷ ۳۰ ۰۰	۲۷ ۳۰ ۰۰	۴۵ ۳۰ ۰۰	۴۵ ۳۰ ۰۰
۵ ۰۰ ۵	۵ ۱۴ ۵۸	۱۶ ۳۰ ۰۰	۱۶ ۱۲ ۱۷	۲۷ ۳۰ ۰۰	۲۷ ۳۰ ۰۰	۴۵ ۳۰ ۰۰	۴۵ ۳۰ ۰۰
۵ ۳۰ ۵	۵ ۱۶ ۳۷	۱۷ ۰۰ ۰۰	۱۷ ۱۲ ۱۷	۲۸ ۳۰ ۰۰	۲۸ ۳۰ ۰۰	۴۶ ۳۰ ۰۰	۴۶ ۳۰ ۰۰
۶ ۰۰ ۶	۶ ۱۸ ۲۲	۱۷ ۳۰ ۰۰	۱۷ ۱۲ ۱۷	۲۸ ۳۰ ۰۰	۲۸ ۳۰ ۰۰	۴۶ ۳۰ ۰۰	۴۶ ۳۰ ۰۰
۶ ۳۰ ۶	۶ ۱۹ ۴۳	۱۸ ۰۰ ۰۰	۱۸ ۱۲ ۱۷	۲۹ ۳۰ ۰۰	۲۹ ۳۰ ۰۰	۴۷ ۳۰ ۰۰	۴۷ ۳۰ ۰۰
۷ ۰۰ ۷	۷ ۲۲ ۰۲	۱۸ ۳۰ ۰۰	۱۸ ۱۲ ۱۷	۲۹ ۳۰ ۰۰	۲۹ ۳۰ ۰۰	۴۷ ۳۰ ۰۰	۴۷ ۳۰ ۰۰
۷ ۳۰ ۷	۷ ۲۳ ۰۲	۱۹ ۰۰ ۰۰	۱۹ ۱۲ ۱۷	۳۰ ۳۰ ۰۰	۳۰ ۳۰ ۰۰	۴۸ ۳۰ ۰۰	۴۸ ۳۰ ۰۰
۸ ۰۰ ۸	۸ ۲۵ ۵۶	۱۹ ۳۰ ۰۰	۱۹ ۱۲ ۱۷	۳۱ ۳۰ ۰۰	۳۱ ۳۰ ۰۰	۴۹ ۳۰ ۰۰	۴۹ ۳۰ ۰۰
۸ ۳۰ ۸	۸ ۲۶ ۵۶	۲۰ ۰۰ ۰۰	۲۰ ۱۲ ۱۷	۳۱ ۳۰ ۰۰	۳۱ ۳۰ ۰۰	۴۹ ۳۰ ۰۰	۴۹ ۳۰ ۰۰
۹ ۰۰ ۹	۹ ۲۸ ۱۱	۲۰ ۳۰ ۰۰	۲۰ ۱۲ ۱۷	۳۲ ۳۰ ۰۰	۳۲ ۳۰ ۰۰	۵۰ ۳۰ ۰۰	۵۰ ۳۰ ۰۰
۹ ۳۰ ۹	۹ ۲۹ ۱۱	۲۱ ۰۰ ۰۰	۲۱ ۱۲ ۱۷	۳۲ ۳۰ ۰۰	۳۲ ۳۰ ۰۰	۵۰ ۳۰ ۰۰	۵۰ ۳۰ ۰۰
۱۰ ۰۰ ۱۰	۱۰ ۳۴ ۴۷	۲۱ ۳۰ ۰۰	۲۱ ۱۲ ۱۷	۳۳ ۳۰ ۰۰	۳۳ ۳۰ ۰۰	۵۱ ۳۰ ۰۰	۵۱ ۳۰ ۰۰
۱۰ ۳۰ ۱۰	۱۰ ۳۵ ۴۷	۲۲ ۰۰ ۰۰	۲۲ ۱۲ ۱۷	۳۳ ۳۰ ۰۰	۳۳ ۳۰ ۰۰	۵۱ ۳۰ ۰۰	۵۱ ۳۰ ۰۰
۱۱ ۰۰ ۱۱	۱۱ ۳۹ ۴۴	۲۲ ۳۰ ۰۰	۲۲ ۱۲ ۱۷	۳۴ ۳۰ ۰۰	۳۴ ۳۰ ۰۰	۵۲ ۳۰ ۰۰	۵۲ ۳۰ ۰۰
۱۱ ۳۰ ۱۱	۱۱ ۴۰ ۴۴	۲۳ ۰۰ ۰۰	۲۳ ۱۲ ۱۷	۳۴ ۳۰ ۰۰	۳۴ ۳۰ ۰۰	۵۲ ۳۰ ۰۰	۵۲ ۳۰ ۰۰

— هم اون بشر دقیقه فاصله ایله — موجود بولونماسیدرکه بروجه آتی نمونه اوله رق بر قسمی
برایه نقل اولونور. [*]

اجزاء القسی	جدول الجیوب	اجزاء القسی	جدول الجیوب	اجزاء القسی	جدول الجیوب	اجزاء القسی	جدول الجیوب
درج دقایق	درج دقایق	درج دقایق	درج دقایق	درج دقایق	درج دقایق	درج دقایق	درج دقایق
۰۰ ۹ ۵۶	۴۵ ۱۶۵ ۱۵ ۱۴	۰۰ ۱۱ ۳۴	۴۵ ۱۷۲ ۱۵ ۷	۳۰ ۴۲ ۱۵ ۰	۴۵ ۱۷۹ ۱۵ ۰	۰۰ ۲۲ ۱ ۱۵	۳۰ ۰ ۳۰ ۰
۰۰ ۲۲ ۱ ۱۵	۳۰ ۰ ۳۰ ۱۴	۳۰ ۵۳ ۴۹	۳۰ ۰ ۳۰ ۷	۰۰ ۲۵ ۳۱ ۰	۳۰ ۰ ۳۰ ۰	۰۰ ۳۴ ۱۶	۱۵ ۰ ۴۵ ۰
۰۰ ۳۴ ۱۶	۱۵ ۰ ۴۵ ۱۴	۰۰ ۲۸ ۵ ۸	۱۵ ۰ ۴۵ ۷	۳۰ ۷ ۴۷ ۰	۱۵ ۰ ۴۵ ۰	۰۰ ۴۵ ۳۱	۰۰ ۱۶۵ ۰۰ ۱۵
۰۰ ۴۵ ۳۱	۰۰ ۱۶۵ ۰۰ ۱۵	۳۰ ۱ ۲۱	۰۰ ۱۷۲ ۰۰ ۸	۰۰ ۵۰ ۲ ۱	۰۰ ۱۷۹ ۰۰ ۱	۰۰ ۵۵ ۴۶	۴۵ ۱۶۴ ۱۵ ۱۵
۰۰ ۵۵ ۴۶	۴۵ ۱۶۴ ۱۵ ۱۵	۳۰ ۳۴ ۳۶	۴۵ ۱۷۱ ۱۵ ۸	۰۰ ۲۲ ۱۸	۴۵ ۱۷۸ ۱۵ ۱	۰۰ ۴ ۲ ۱۶	۳۰ ۰ ۳۰ ۱
۰۰ ۴ ۲ ۱۶	۳۰ ۰ ۳۰ ۱۵	۰۰ ۷ ۵۲	۳۰ ۰ ۳۰ ۸	۰۰ ۱۴ ۳۴	۳۰ ۰ ۳۰ ۱	۰۰ ۱۱ ۱۷	۱۵ ۰ ۴۵ ۱
۰۰ ۱۱ ۱۷	۱۵ ۰ ۴۵ ۱۵	۳۰ ۳۸ ۷ ۹	۱۵ ۰ ۴۵ ۸	۰۰ ۵۶ ۴۹	۱۵ ۰ ۴۵ ۱	۳۰ ۱۷ ۲۲	۰۰ ۱۶۴ ۰۰ ۱۶
۳۰ ۱۷ ۲۲	۰۰ ۱۶۴ ۰۰ ۱۶	۳۰ ۹ ۲۳	۰۰ ۱۷۱ ۰۰ ۹	۰۰ ۳۸ ۵ ۲	۰۰ ۱۷۸ ۰۰ ۲	۰۰ ۲۳ ۴۷	۴۵ ۱۶۳ ۱۵ ۱۶
۰۰ ۲۳ ۴۷	۴۵ ۱۶۳ ۱۵ ۱۶	۳۰ ۴۶ ۲۸	۴۵ ۱۷۰ ۱۵ ۹	۰۰ ۲۵ ۲۱	۴۵ ۱۷۷ ۱۵ ۲	۳۰ ۲۷ ۲ ۱۷	۳۰ ۰ ۳۰ ۲
۳۰ ۲۷ ۲ ۱۷	۳۰ ۰ ۳۰ ۱۶	۳۰ ۱۰ ۵۴	۳۰ ۰ ۳۰ ۹	۰۰ ۲ ۳۷	۳۰ ۰ ۳۰ ۲	۳۰ ۳۰ ۱۷	۱۵ ۰ ۴۵ ۲
۳۰ ۳۰ ۱۷	۱۵ ۰ ۴۵ ۱۶	۳۰ ۳۹ ۹ ۱۰	۱۵ ۰ ۴۵ ۹	۴۳ ۵۲	۱۵ ۰ ۴۵ ۲	۳۰ ۳۲ ۳۲	۰۰ ۱۶۳ ۰۰ ۱۷
۳۰ ۳۲ ۳۲	۰۰ ۱۶۳ ۰۰ ۱۷	۰۰ ۸ ۲۵	۰۰ ۱۷۰ ۰۰ ۱۰	۳۰ ۲۴ ۸ ۳	۰۰ ۱۷۷ ۰۰ ۳	۳۰ ۳۳ ۴۶	۴۵ ۱۶۲ ۱۵ ۱۷
۳۰ ۳۳ ۴۶	۴۵ ۱۶۲ ۱۵ ۱۷	۳۰ ۹۵ ۴۷	۴۵ ۱۶۹ ۱۵ ۱۰	۳۰ ۵ ۲۴	۴۵ ۱۶۶ ۱۵ ۳	۳۰ ۳۲ ۲ ۱۸	۳۰ ۰ ۳۰ ۳
۳۰ ۳۲ ۲ ۱۸	۳۰ ۰ ۳۰ ۱۷	۰۰ ۵۳ ۵۵	۳۰ ۰ ۳۰ ۱۰	۳۰ ۴۶ ۳۹	۳۰ ۰ ۳۰ ۳	۳۰ ۳۰ ۱۶	۱۵ ۰ ۴۵ ۳
۳۰ ۳۰ ۱۶	۱۵ ۰ ۴۵ ۱۷	۰۰ ۲۹ ۱۱ ۱۱	۱۵ ۰ ۴۵ ۱۰	۰۰ ۲۷ ۵۵	۱۵ ۰ ۴۵ ۳	۳۰ ۲۷ ۲۲	۰۰ ۱۶۲ ۰۰ ۱۸
۳۰ ۲۷ ۲۲	۰۰ ۱۶۲ ۰۰ ۱۸	۳۰ ۵۴ ۲۶	۰۰ ۱۶۹ ۰۰ ۱۱	۰۰ ۷ ۱۱ ۴	۰۰ ۱۷۶ ۰۰ ۴	۳۰ ۲۳ ۴۷	۴۵ ۱۶۱ ۱۵ ۱۸
۳۰ ۲۳ ۴۷	۴۵ ۱۶۱ ۱۵ ۱۸	۳۰ ۱۹ ۴۲	۴۵ ۱۶۸ ۱۵ ۱۱	۳۰ ۴۷ ۲۶	۴۵ ۱۷۵ ۱۵ ۴	۰۰ ۱۸ ۲ ۱۹	۳۰ ۰ ۳۰ ۴
۰۰ ۱۸ ۲ ۱۹	۳۰ ۰ ۳۰ ۱۸	۳۰ ۴۳ ۵۷	۳۰ ۱۶۸ ۳۰ ۱۱	۰۰ ۲۷ ۴۲	۳۰ ۰ ۳۰ ۴	۰۰ ۱۱ ۱۷	۱۵ ۰ ۴۵ ۴
۰۰ ۱۱ ۱۷	۱۵ ۰ ۴۵ ۱۸	۰۰ ۶ ۱۳ ۱۲	۱۵ ۰ ۴۵ ۱۱	۳۰ ۶ ۵۸	۱۵ ۰ ۴۵ ۴	۳۰ ۲ ۲۲	۰۰ ۱۶۱ ۰۰ ۱۹
۳۰ ۲ ۲۲	۰۰ ۱۶۱ ۰۰ ۱۹	۰۰ ۲۹ ۲۸	۰۰ ۰ ۰ ۱۲	۰۰ ۴۶ ۱۳ ۵	۰۰ ۱۷۵ ۰۰ ۵	۰۰ ۵۳ ۴۷	۴۵ ۱۶۰ ۱۵ ۱۹
۰۰ ۵۳ ۴۷	۴۵ ۱۶۰ ۱۵ ۱۹	۳۰ ۵۰ ۴۳	۴۵ ۱۶۷ ۱۵ ۱۲	۳۰ ۲۴ ۲۹	۴۵ ۱۷۴ ۱۵ ۵	۳۰ ۴۲ ۱ ۲۰	۳۰ ۰ ۳۰ ۵
۳۰ ۴۲ ۱ ۲۰	۳۰ ۰ ۳۰ ۱۹	۰۰ ۱۱ ۴۹	۳۰ ۰ ۳۰ ۱۲	۳۰ ۲ ۴۵	۳۰ ۰ ۳۰ ۵	۳۰ ۳۰ ۱۶	۱۵ ۰ ۴۵ ۵
۳۰ ۳۰ ۱۶	۱۵ ۰ ۴۵ ۱۹	۰۰ ۳۰ ۱۴ ۱۳	۱۵ ۰ ۴۵ ۱۲	۳۰ ۴۷ ۰۰ ۶	۱۵ ۰ ۴۵ ۵	۳۰ ۶ ۳۱	۰۰ ۰ ۰ ۲۰
۳۰ ۶ ۳۱	۰۰ ۰ ۰ ۲۰	۰۰ ۴۹ ۲۹	۰۰ ۱۶۷ ۰۰ ۱۳	۰۰ ۱۸ ۱۶	۰۰ ۱۷۴ ۰۰ ۶	۳۰ ۱ ۴۶	۴۵ ۱۵۹ ۱۵ ۲۰
۳۰ ۱ ۴۶	۴۵ ۱۵۹ ۱۵ ۲۰	۰۰ ۷ ۴۵	۴۵ ۱۶۶ ۱۵ ۱۳	۰۰ ۵۵ ۳۱	۴۵ ۱۷۳ ۱۵ ۶	۰۰ ۴۴ ۰۰ ۲۱	۳۰ ۰ ۳۰ ۶
۰۰ ۴۴ ۰۰ ۲۱	۳۰ ۰ ۳۰ ۲۰	۰۰ ۲۴ ۰۰ ۱۴	۳۰ ۰ ۳۰ ۱۳	۰۰ ۳۳ ۴۶	۳۰ ۰ ۳۰ ۶	۰۰ ۲۷ ۱۵	۱۵ ۰ ۴۵ ۶
۰۰ ۲۷ ۱۵	۱۵ ۰ ۴۵ ۲۰	۰۰ ۴۶ ۱۵	۱۵ ۰ ۴۵ ۱۳	۰۰ ۸ ۳ ۷	۱۵ ۰ ۴۵ ۶	۳۰ ۷ ۳۰	۰۰ ۱۵۹ ۰۰ ۲۱
۳۰ ۷ ۳۰	۰۰ ۱۵۹ ۰۰ ۲۱	۰۰ ۵۴ ۳۰	۰۰ ۱۶۶ ۰۰ ۱۴	۰۰ ۴۳ ۱۸	۰۰ ۱۷۳ ۰۰ ۷		

[*] بوزیمک بر نسخه قدیمه سی یکی جامع تربه سی دروئنده سلطان احمد ثالث حضرتلرینک
تأسیس ایلدکلری کتبخانه ده موجود و ۷۸۴ نومرو ایله مرقد ر. [حبش الحاسب ایچون ذبله
مراجعت اولونه].

و قتاكه اوچنچى عصر هجرى واسطنه دوعرى رياضون عرب مياننده قوسلرك
وترلى يرينه جيپلى استعمال اولمغه باشلادی، «جدول اوتار» ده «جدول جيوب» ه
تحويل ايدلى. جيپلى حساباته الك اول ادخال ايدن هر كيم اولورايسه اولسون، شوراسى
محققدر كه تا ابوالوفاء البوزجانيه وبلكه اولوغ بكك زمانه قدر بين المنجمين مستعمل اولان
«جدول جيوب»، بر نمونه سى بتانينك سالف الذكر زيچنده كورولن جدولك عني ايدى.

رياضيون شرقيه بو جدولى عجبا يكيدينى حساب ايتمشلردى؟

خير! چونكه لاتينجه ترجمه سنده مراجعتله كوروله چكى و ذاتاً بوندن بحث ايدن
متنندن ده استدلال ايديله چكى اوزره بتانى زيچنده بطليموسك مجسطيسنده مندرج جدول اوتارى
تصنيف ايدرك عائد بولوندى قلى قوسلرك حذاسنه يازيور مشدر. فى الحقيقه مجسطيده يارمشر
درجه فاصله ايله صفردن 180° يه قدر بالجله قوسلرك - نصف قطر ك اجزا واقسامى جنسندن -
وترلى محرر بولوندينى جهتله بتانى ده يالكز تام درجاته توافق ايدن قوسلرك وترلىنى
تصنيف ايتمش وبوصورتله صفردن اغتباراً يارمشر درجه فاصله ايله نا طقسان درجه يه قدر
بالجله قوسلرك جيپلىنى استحصا ايلشدر. حتى هرايكى متوالى تام درجه آره سنده كى
نصف درجه يى ده نظار اعتباره آلمش اولسه ايدى، اون بشر دقيقه يعنى ربع درجه فاصله ايله
بر جدول جيوب ترتيب ايديله يلىردى. فقط اوده يارمشر درجه فاصله يى بطليموس كى
كافى كورمش اولما ليدر كه جدولانى ده اوصورتله ترتيب ايتمشدر.

بو ادا عامزه الك جلى بر برهان زماناً بتانيدن ده ا مقدم بولونان «حبش الحاسب» اسميله
معروف احمد بن عباده المروزينك «زيچ الممتحن» نامنده كى زيچ كيرنده بويله بر جدولك

اولد یغنه حکم ایتشدرکه نصف قطر واحد اعتبار ایدلدیکنه کوره بونکده قیمتی تقریباً ۰,۰۱۷۴۵۳ در.

بطلمیوس بر درجه لك قوسك وترینی استحصال ایتدکدن صوکره بوندن نصف درجه لك قوسك وترینی یعنی $۳۱^{\circ} ۳۵'$ پی استخراج ایتش وایکی قوسك وترلی واسطه سیله مجموعنك وترینی حساب ایچون استحصال ایلدیکی دستور واسطه سیله ده ۳° ، $۳۰' ۳۰''$ ، ۳° ، $۳۰'$ والی آخره نصف درجه فاصله ايله ۱۸۰ درجه یه قدر بالجمله قوسلرك وترلینی حساب ایلشدر.

ایشته عربلر مجسطینك مقاله اولاسنده بویه بر اصول ايله حساب ایدلش بر «قوس - وتر» جدولی بولشلردر.



اولدینی وترلری واسطه سیله بر درجه لك قوسك وترینی بوقاعده یه توفیقاً بوجه آتی استخراج ایشدر : شویله که اولاً :

$$\frac{۶۰'}{۴۵'} > \frac{۱^\circ}{۴۵'}$$

اولمانسه مبنی :

$$۴۵' \times \frac{۶۰}{۴۵} > ۱^\circ$$

اوله جغندن و حال بوکه :

$$\text{نییه قه جزء} \quad ۰,۴۷,۸ = ۴۵'$$

اولدیغندن :

$$(۱) \quad \text{نییه قه جزء} \quad ۱,۲,۵۰ > ۱^\circ$$

بولونور . دیگر طرفدن :

$$\frac{۹۰'}{۶۰'} > \frac{۱^\circ ۳۰'}{۱^\circ}$$

ویا :

$$۱^\circ ۳۰' \times \frac{۶۰}{۹۰} < ۱^\circ$$

اولدینی و :

$$\text{نییه قه جزء} \quad ۱,۳۲,۱۵ = ۱^\circ ۳۰'$$

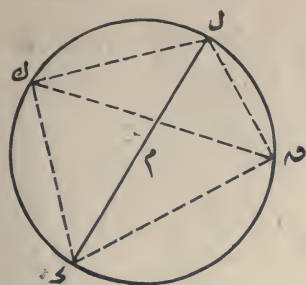
بولوندینی جهته :

$$(۲) \quad \text{نییه قه جزء} \quad ۱,۲,۵۰ < ۱^\circ$$

اولق لازم کلیر .

ایمدی بر درجه لك قوسك وتری (۱)، (۲) غیر مساواتی موجبجه هم ۱,۲,۵۰ دن بویوک، هم کوچوک اولق اقتضا ایتدیکندن و بوده ممکن اوله مایه جغندن :

$$\text{نییه قه جزء} \quad ۱,۲,۵۰ = ۱^\circ$$



(شکل ۴۷)

نقطه سندن اعتباراً $\widehat{ل ه} = \widehat{ل ك} = \gamma$ اخذ اولونور
ول نقطه سندن كچن $ل$ قطری رسم ایله $\widehat{ه ل ك}$ و
ذوابعه الاضلاعی اكمال ایدیله جك اولور ایسه :

$$\widehat{ه ك} = \gamma + \widehat{ه ل} = \gamma + 180^\circ$$

$$\widehat{ك س} = 180^\circ - \gamma$$

اولدینی کورولور . بو حالحه معروف دعوا موجبجه :

$$\overline{ه ل} \times \overline{ك س} = \overline{ه ك} \times \overline{ل س} + \overline{ل ك} \times \overline{ه س}$$

ویا :

$$\text{وتر} \times \text{وتر} (\gamma - 180^\circ) + \text{وتر} \gamma \times \text{وتر} (180^\circ - \gamma) = \text{وتر} (\gamma + 180^\circ) \times \text{وتر} 180^\circ$$

ویا خود :

$$\frac{1}{60} \times \frac{1}{2} \times [\text{وتر} (\gamma + 180^\circ) + \text{وتر} (\gamma - 180^\circ)] = \text{وتر} (\gamma + 180^\circ)$$

دستوری استحصال اولونور .

بوندن صوکره بطلمیوس :

نصف درجه نك وترى معلوم اولسه بودستور واسطه سیله دیگر کافه درجاتك، یار مشر درجه
فاصله ایله، وترلى تعیین اولونه بیله جکینی بیان ایتمش ایسه ده وترى معلوم اولان بر قوسك
ثانك وترى تعیینه بر طریق هندسی بولونه مامسنه مبنی $1^\circ 30'$ لق قوسك وترى واسطه سیله
نصف درجه نك وترى تعیینه امکان اولمادیغی ده علاوه ایشلدر . بونك اوزرینه یارم
درجه لك قوسك وترى حساب ایچون بر طریق حیله ویا دهـا دوزومى بر تعدیل
مابین السطرن دستوری استعمال ایشلدر . بو دستور بر دائره ده صفر ایله 180° درجه
آره سنده وترلر یلینده کی نسبتك بو وترله عائد قوسلرك طوللری یلینده کی نسبتدن
اصغر اولماسی ویا تعبیر دیگرله :

$$\frac{\text{قوس } \gamma}{\text{وتر } \gamma} < \frac{\text{قوس } \beta}{\text{وتر } \beta}$$

بولونماسی اساسی اوزرینه مبنیدر .

ایشته بطلمیوس 45° دقیقه لق قوس ایله $1^\circ 30'$ لق قوسك اولجه بالحساب بولمش

$$[وتر \frac{۲}{۴}] = [وتر (\frac{۲}{۴} - ۱۸۰^\circ)] - [وتر (۲ - ۱۸۰^\circ)] \times ۲ \times ۶۰$$

بولونور . فقط ول ۱ ماث قائم الزاویه سنده :

$$\overline{ل ۲} = \overline{و ۲} - \overline{و ۱}$$

و یا :

$$[وتر \frac{۲}{۴}] - [وتر ۱۸۰^\circ] = [وتر (\frac{۲}{۴} - ۱۸۰^\circ)]$$

و یا :

$$[وتر \frac{۲}{۴}] - [۶۰ \times ۲] =$$

اولمله یوقاروده محله قونولور ایسه :

$$[وتر \frac{۲}{۴}] = [۶۰ \times ۲] - [وتر \frac{۲}{۴}] - [وتر (۲ - ۱۸۰^\circ)] \times ۲ \times ۶۰$$

و یا :

$$۲ [وتر \frac{۲}{۴}] = ۴ (۶۰) - ۲ \times ۶۰ \times ۲ - [وتر (۲ - ۱۸۰^\circ)]$$

والحاصل :

$$وتر \frac{۲}{۴} = \sqrt{۶۰ [وتر (۲ - ۱۸۰^\circ)] - ۱۲۰}$$

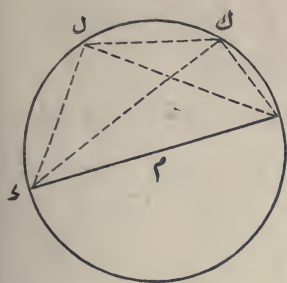
دستوری حاصل اولور .

ایشته بطلمیوس بوقاعده و یا دستورده توفیقاً اولاولتری یوقاریده بولونمش اولان ۱۲ درجه لک قوسک نصفنک یعنی ۶ درجه لک قوسک وترینی ، بعده بونک نصفی اولان ۳ درجه لک قوسک و بونک نصفی اولان ۳۰' ۱° لق ونهایت بونک ده نصفی اولان ۴۵ دقیقه لق قوسک وترینی حساب ایتشدر که مومالیه کوره بر یجق درجه لک قوسک وتری

نیه قه جزء نیه قه جزء

۱۵ ۳۱ ۱ ؛ و ۴۵ دقیقه لق قوسک وتری ده ۸ ۴۷ ۰ دن عبارتدر .

رابعاً ، وترلی معلوم اولان ایکی قوسک مجموعنک وترینی حساب ایچون بر قاعده استحصال ایشدر . شویله که : محیط دائره اوزرنده کاشن (شکل ۳۷) بر ۱۵



(شکل ۳۵)

$$\widehat{زك} = 7$$

$$\widehat{لز} = 7$$

اولدیغنه کوره:

$$\widehat{لک} = 7 - 7 = 0 \quad \widehat{لز} = 180^\circ - 7 = 173^\circ$$

$$\widehat{كز} = 180^\circ - 7 = 173^\circ \quad \widehat{لک} = 180^\circ$$

اوله جفندن:

$$\overline{لک} \times \overline{كز} = \overline{لک} \times \overline{لز} + \overline{كز} \times \overline{لز}$$

ويا:

$$\text{وتر} (7 - 7) \times \text{وتر} 180^\circ + \text{وتر} (7 - 180^\circ) \times \text{وتر} 7 = \text{وتر} 7 \times \text{وتر} (7 - 180^\circ) + \text{وتر} 7 \times \text{وتر} 7$$

ويا خود:

$$\text{وتر} (7 - 7) = \frac{1}{60 \times 2} [\text{وتر} (7 - 180^\circ) \times \text{وتر} 7 - \text{وتر} 7 \times \text{وتر} (7 - 180^\circ)]$$

دستورینه دسترس اولونور.

ایشته بطلمیوس بو دستور واسطه سیله، $7 = 72^\circ$ ، $7 = 60^\circ$ اولدیغنه کوره،

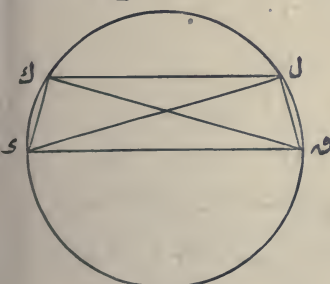
$$7 - 7 = 72 - 60 = 12 \text{ درجه لك قوسك وترینی حساب ایلشدر.}$$

ثالثاً، وتری معلوم اولان (شکل ۳۶) بر قوسك، نصفك وترینی تعیین ایچون بر قاعده

وضع ویا بردستور استخراچ ایلشدر. شویله که: بر محیط دائرة اوزونده و نقطه سندن اعتباراً

وتری معلوم اولان ب قوسك نصفنه مساوی $\widehat{لک} = \frac{7}{4}$ قوسی آلیز و و نقطه سندنکچن و، قطری رسم و، نقطه سندن اعتباراً عکس جهتده $\widehat{كز} = \frac{7}{4}$ قطع اولونور

و ل ک، ذو اربعة الاضلاعی اکمال ایدیلیر ایسه:



(شکل ۳۶)

$$\widehat{لک} = (7 - 180^\circ) = 173^\circ \quad \widehat{كز} = (\frac{7}{4} - 180^\circ) = 179^\circ$$

$$\widehat{لز} = 180^\circ \quad \widehat{كز} = (\frac{7}{4} - 180^\circ) = 179^\circ$$

اوله جفندن دعوی سابق حکمنجه:

$$\overline{لک} \times \overline{كز} = \overline{لک} \times \overline{لز} + \overline{كز} \times \overline{لز}$$

ويا:

$$\text{وتر} \frac{7}{4} \times \text{وتر} \frac{7}{4} + \text{وتر} (7 - 180^\circ) \times \text{وتر} 180^\circ = \text{وتر} (\frac{7}{4} - 180^\circ) \times \text{وتر} \frac{7}{4} + \text{وتر} (\frac{7}{4} - 180^\circ) \times \text{وتر} 7$$

ويا خود:

اثری طوفان زمان ایلہ نحو اولدیغندن نه متن یونانیسنه، نه ده ترجمه سنه تصادف ایدیلہ مه مش؛ و بنابرین کرک بر درجہ لک قوسک و تریخی تعیین ایچون استعمال ایدیلکی اصوله کرک بو اصول ایلہ بولدیغی مقداره دائره معلومات صحیحہ آله مامشدر . مع مافیہ او عصر لرده هیئون یونانیه میاننده مستعمل «جدول اوتار» ک صورت حسابیلہ بر نمونه سی بطلمیوسک بحسب طیسینک مقاله اولاسنده مندرجدرکه بو جدول اولجه هیپارخوس طرفندن حساب اولونان جدولک عینی اولسه کرکدر .

بحسب طیسینک مقاله اولاسی فصل تاسعنده کورولدیکی اوزره بوجدولده نصف درجه دن بدأ ایلہ یوزسکسان درجه به قدر بالجمله قوسلرک - نصف درجه فاصله ایلہ - وترلری کندی حذالرینه یازلمش و نصف قطر دائره ۶۰ جزؤ اعتبار ایدلدیکنه و کسوراتی ده اصول ستینییه توفیقاً یورودولدیکنه کوره حساب اولونمشدر .

بونک صورت حسابنه کلنجه بطلمیوس :

اولا ، داخل دائره به مرسوم سدس ، معشر ، خمس ، مربع و مثاک منتظمک برر ضلعنی ، تعبیر آخرله ۳۶ ، ۶۰ ، ۷۲ ، ۹۰ ، ۱۲۰ درجه لک قوسلرک وترلری ، اقلیدیسک هندسه سنده موجود اولان اصوللرایله ، تعیین ایلش و نصف قطر ۶۰ جزؤ اعتبار ایدلدیکنه کوره بوجه آتی نتایجہ دسترس اولمشدر :

قوس	وتر			
درجه	ثانیه	دقیقه	جزؤ	
۳۶	۱۵	۱۳	۳۷	
۶۰	۰	۰	۶۰	
۷۲	۳	۳۲	۷۵	
۹۰	۰	۰	۸۴	
۱۲۰	۲۳	۲۵	۱۰۳	

ثانیاً ، داخل دائره به مرسوم بر ذواربعه الاضلاعک مقابل ضلعلری حاصل ضربلری مجموعنک ، قطرلری حاصل ضربنه مساوی اولماسندن بالاستفاده وترلری معلوم اولان ایکی قوسک تفاضلنک و تریخی حساب ایتمشدر . شوبله که : بر محیط دائره اوزرنده (شکل ۳۵) مختصر آ ب ، ح ایلہ کوسترین و وترلری معلوم اولان ایکی قوسدن ، بویوکنه مساوی ل و و کو چوکنه مساوی ، جهت مخالفه ده ، و ک قوسلری آله جق اولور و و نقطه سندن کچن و و قطری رسم ایدیلرک و ک ل ، ذواربعه الاضلاعی اکمال و بونک ده قطرلری ترسیم اولونور ایسه :

عائد وترلرک نصف قطرک اجزاسی جنسندن، طولارینی حساب ایدرک [۱] بویه برجدول وجوده کتیرن قبل المیلاد ایکنجی عصر میلادیده ردوسده برحیات بولونان هیپارخوس [Hipparque] [۲] در. فی الحقیقه بعدالمیلاد دردنجی عصرده برحیات بولونان اسکندریه لی ثئون [Théon d'Alexandrie] [۳] محسطی به یازمش اولدینی برشرحده هیپارخوسک وترلر دأثر اون ایکی مقاله دن عبارت برائینی ذکر ایتمشدر. مع التأسف مومالیهک بو

[۱] پول - تازی سطح کره اوزرنده قوسلرک، وترلر واسطه سیله ومنحرف تام کروی اعانه سیله اصول حسابی برغله آپولونیوسه عطف ایتکده و هیپارخوسک ساده جه، حاضرالشمس اولان بو اصولر ایله مختلف قوسلرک وترلرینی حساب ایتش اولدینی بیان ایلکده در. بوندن باشقه مومالیه هیپارخوسک تنظیم ایتدیکی بو جدوللرک استعمالی نعم ایتزدن اول اسکندریه ده مطلوبه ده اآز موافق دیگر برطاقم جدوللر تنظیم ایدلمش اولدینی ده محتمل کوسترمکده در. مستشرق شهرری بوکبی فرضیاته سوق ایدن شی، کویا هندلیرک قدیم کتابلرنده بطلمیوسک محسطیسنده مندرج جدولدن فرقلی «قوس-وتر» جدوللرینک بولونماسی و بولنره برمنشاء بولونه ماسی اولمشدر. برده پول تازی، و قتيله، ازمیری ثئونک روابته کوره، غایت بسیط بر مسئله نظریه یی حل ایده مدیکندن دولای هیپارخوسی عفواید مه مکده و «قوس-وتر» جدولنک مختصری اولنی راصد شهره چوق کورمه مکده در. حتی «هیپارخوسک استعمال ایلدیکی جدولک تماماً بطلمیوس جدوللری کی حساب و تنظیم ایدلمش اولماسی اثبات ایتک بوکون پک مشکل اوله جفی» ده علناسویلمکده در. [هیئت قدیمه ده اآثر تحریات - صحیفه: ۶۵-۶۹]

[۲] بو ذاتک عربلر پیننده اسمی [ابرخس] درکه [Ιππαρχος] یعنی هیپارخوس نام یونانیسندن معربدر. مورخ ریاضی مونثوفلانک [جلد: ۱- صحیفه: ۲۵۷] دیدیکی کی بعض مؤلفین بونی [Ιππαρχος] هیپارخوس شکنده یازهرق ایکنجی بر شخص اولق اوزره کوسترمشلردر. حال بوکه نیکیا [Nicée] یعنی اژنیک قصبه سنده تولد ایدن، قبل المیلاد ایکنجی عصرده ردوسده اجرای رصدات ایلین یالکز بر هیپارخوس وارددر. ردوسلی باشقه بر هیپارخوس مساموع دکدر. مدنیت اسلامییه تاریخی مؤلفی ده عینی خطابه دوشمشدر. اولا [جلد: ۳ - صحیفه: ۲۵۲] قبل المیلاد، ۱۲۵ سنه سنده وفات ایدن ورجعت اعندالینی کشف ایلین بر [هیپارخوس] [Hipparque] دن بحث ایتش و صوکره [صحیفه: ۳۱۴] ابرخس [Hipparque] نامیله «کتاب صناعة الجبر» «کتاب قسمة الاعداد» اسملرنده ایکی کتابک مؤلفی اولق اوزره بر ایکنجی شخص کوسترمشدر. حال بوکه هیپارخوسک رصداتندن و - اسکندریه لی ثئون [Théon] نک محسطی به دأثر یازمش اولدینی شرحده [مقاله: ۱ - باب: ۹] کورولدیکی اوزره - وترلر دأثر اون ایکی مقاله دن عبارت برائرندن باشقه کتابی یوقدر.

[۳] بو ذاتک بین العرب اسمی ثاؤن الاسکندرانی در. کندیمی بعدالمیلاد دردنجی عصرده اسکندریه ده برحیات بولونان ریاضیون و هیثیون یونانیه دندر. مومالیهک اقلیدسک «کتاب الاصول» نامنده کی هندسه سنه برشرخی ایله بطلمیوسک محسطیسنه اون بر مقاله اوزرینه مرتب دیگر بر شرحی وارددرکه ۱۵۳۸ سنه سنده محسطی ایله برابر طبع اولونمشدر. صاحب ترجمه کندی آثارندن زیاده کریمه سی ایله اشهار ایتمشدر. فی الحقیقه پک کنج ایکن رحله تدریسه چیقان، وعرفاتی وعلی الخصوص حسن و آتی ایله شهرت بولان ریاضیوندن فلاکترده هیپاتیا [Hypathia] مومالیهک قیزدر.

باب ثانی

شرقه جداول مثلثاتیہ نك حسابی

قدمای یونانیہ ونك یکانہ استعمال ایلدیکی
خط مثلثاتی بر قوسك وترندن عبارت ایدی.

بول - ناری

[هیئت قدیمیه دائر تحریرات]

یونانیلرده قوس - وتر جدولی - بو جدولك صورت حسابی - بو بابده بظلم یوسك
محسبیسنده مندرج اصول تقریبیه - شرقه ایللك استعمال اولونان جداول مثلثاتیہ - حبش الحاسب
و بتانینك جیب جدوللری - حبش الحاسبك ظل جدولی - بر مطالعه: بونقطه يك مهمدره. شكل الظلینك
كشفندن مقدم تماس دستورلربنك استخراج واستعمالی - ظل جدوللربنك ابوالوفادن اولكی استعمالی
- عربلر جیبی هندیلردن آلمشلمیدر؟ - قدیم هندیلرده مثلثات جدوللری و دستورلری -
آریایانا - براها کوپتا - ابوالوفانك یكیدن جداول مثلثاتیہ بی حسابی - و بونك ایچون استعمال
ایلدیکی تعدیل مابین السطرین دستوری - بو دستور ایله ۳۰ دقیقه ای قوسك جیبینك صورت
حسابی - نتایج مستحصله و بونك مناقشه سی - ابوالوفانك استعمال ایتدیکی تعدیل مابین السطرین
دستوری ایچون متأخریندن غیاث الدین جمشیدك درمیان ایتدیکی موضوعه - زیچ کوركانی
ایچون حساب اولونان جداول مثلثاتیہ - غیاث الدین جمشیدك بر درجلك قوسك جیبی استخراج
ایچون تصور واستعمال ایلدیکی اصول - بر درجه ثلثه معادله سنك حلی - بو اصولك نظریه
حاضره سی - قاضی زاده رومینك تعدیل - علی قوشجی - اولوغ بك - میرم چلبی -
نقی الدین راصدك جیوب اشاریه سی .

ریاضیون یونانیه نك مسائل هیئیه ده یکانہ استعمال ایلدیکی خط مثلثاتی بر قوسك
ضعفنك وترندن عبارت ایدی . چونكه بوندن اول بیان ایلدیکی وجه اوزره ریاضیون
یونانیه بر قوسی بالحساب تعین ایچون بو قوسی، بش ركنی معلوم بر منحنرف تام کروییه
ربط ایدرلر؛ و بونلر میاننده موجود مناسبت ریاضیه واسطه سیله مجهول اولان قوسك
قیمتی استخراج ایلرلر ایدی. بناءً علیه ریاضیون یونانیه ایچون حسابات هیئیه ده وجودینه
لزوم کورولن جدول «قوس - وتر» جدولی ایدی .

تحقیقات واقعه یه نظر آریاضیون یونانیه میاننده الك اول درجات مختلفه دن اولان قوسلره

کانه نصیرالدین بونلری کرک ایکی مثلث قائم الزاویه افران ایدرک، کرک شکل المغنی ایله بالا کمال ابونصر ویا ابوالوفانک دستورلرینی تطبیق ایلیه کرک بومثلرک ناصل حل ایدیه جکیرینی کوسترمشدر .

دیمشدر . حال بوکه بروجه بالا عرض اولونان ایضاحاتدن آکلاشیلاجنی اوزره نصیرالدین هر بر حالک حلی ایچون بر دکل بر قاج اصول کوسترمش ؛ و بونلر میاننده شکل القطاع و شکل المغنی و شکل الظلی واسطه سیله حل ایدلک اوزره اراؤه وایضاح ایلدی اصوللر بو کون موجود اولان دستورات اساسیه موصل اصوللردن عبارت بولونمشدر . شوقدرکه مثلث قائم الزاویه لرک حلی ایچون مقتضی دستورلری دوعرودن دوعرویه اعطا ایتمش و مثلث مائل الزاویه لرک اصول حللرینی ایسه تعریف ایله اکتفا ایلمشدر .

ذاتاً کندیسی مثلث کرویلرک اصول حلنی سویلدکن صوکره « بو صوک آتی حال ایچون تفصیلات حسابیه یی طی ایلدم . چونکه بو حساباته تطبیقاتده پک آز تصادف اولوندیغندن ایشی قیصه کسمک ایستدم . بوندن باشقه بورایه قدر بیان اولونان موادی لایقیله آکلامش اولان بر کیمسه حسابات لازمه یی اجراده بر کوچلک چکمز » سوزینی ده علاوه ایلمشدر .

ایشته بو کون مثلثات کروییه حاکم اولان بودرت نوع مناسبته موصل اولان طرق ویا اصولی تعریف ایدن نصیرالدین بو بحثک نهایتنه دوعرو : « بن ، بیسلیدیکم حالده بو رساله یه درج ایلدیکم بر اصولی بیلمیورم » [۱] . دیمه سنده نه قدر اصابت ایلمشدر !



[۱] سالف الدکر فرانسه یجه مجموعه ریاضیه - صیفه : ۱۵۰

[۲] کتاب شکل القطاع - صیفه : ۱۵۳

بودستورلر ايسه بر مثلث كروي مائل الزاويه ده اوچ زاويه ايله بر ضلع آره سنده موجود اولان مناسباتدن عبارتدر .

ايسته بودستورلره سوق ايدن بر اصول نصيرالدين كتاب شكل القطاعنك مقاله خامه سنده تعريف ايدلمشدر .

شمدي [۱]، [۲]، [۳] نومرولو منسابانه شريقيون مياننده شكل المغنى ناميله معروف اولان وهر بر مثلث كرويه اضلاع ثلثه دن ايكي سنيك جيبلري بيننده كي نسبتك مقابل زاويه لر بيننده كي نسبتبه مساواتي ميين بولونان دعوا موجدنجه :

$$\frac{\text{حب } 7}{\text{حب } 7} = \frac{\text{حب } 7}{\text{حب } 7}$$

و :

$$\frac{\text{حب } 7}{\text{حب } 7} = \frac{\text{حب } 7}{\text{حب } 7}$$

و :

$$\frac{\text{حب } 7}{\text{حب } 7} = \frac{\text{حب } 7}{\text{حب } 7}$$

منساباتي ده علاوه ايديله جك اولور ايسه بر مثلث كروينك ايكي زاويه سي ايله بوزاويه لره مقابل ايكي ضلعي آره سنده كي منسابات عموميه يي افاده ايدن :

$$[4] \quad \frac{\text{حب } 7}{\text{حب } 7} = \frac{\text{حب } 7}{\text{حب } 7} = \frac{\text{حب } 7}{\text{حب } 7}$$

دستورينه دسترس اولونور .

رياضيون شريقيه نك مثلثات كرويه نك حلي ايچون اراه ايدلكر ي اصوللرك نتيجه سي اولان بودستورلر بو كون مثلثات كرويه نك درت نوع اساس دستورلرندن باشقه برشي دكلدر، كتاب الشكل القطاعنك نسخه مترجمه سني سطحی بر صورتده كوزدن كچيرن مستشرق شهر پول - نازي مثلث مائل الزاويه لرك حله دائر اولان اصوللري تدقيق ايتديكندن سالف الذكر مجموعه رياضيه ده :

« نصيرالدين بو ايكي دعوا [شكل المغنى و شكل الظلي] واسطه سييله مثلث كروي قائم الزاويه لره عائد بزم شمديكي دستورلرمنك كافه سني تأسيس ايلمشدر . مثلث مائل الزاويه لره

والحاصل :

$$\frac{\widehat{\text{حب ل ط}}}{\widehat{\text{مح ل ط}}} = \widehat{\text{ماس ل ط}}$$

مناسبتند زده :

$$(۷) \quad \frac{\widehat{\text{مح ب حب س}}}{\widehat{\text{حب ل}}} = \widehat{\text{مح ب ماس س}} \times \frac{\widehat{\text{مح س}}}{\widehat{\text{حب ل}}} = \widehat{\text{ماس ل ط}} \times \widehat{\text{مح ل ط}} = \widehat{\text{حب ل ط}}$$

دستورینه دسترس اولونور .

شمعی ل و ب مثلث کروی قائم الزاویه سنده ب زاویه سی ب ایله کوس-تربیلر و ل و ضلعی ل ط + ط و = ل ط + ۷ اولدیغنه دقت ایدیلیر ایسه بشنجه حالک برنجی دستورینه توفیقاً :

$$\widehat{\text{مح ب}} = \widehat{\text{حب ل مح}} (\widehat{\text{ل ط}} + ۷)$$

ویا :

$$\widehat{\text{مح ب}} = \widehat{\text{حب ل}} [\widehat{\text{مح ل ط مح}} ۷ - \widehat{\text{حب ل ط حب}} ۷]$$

ویا خود مح ل ط و حب ل ط مقدارینک (۶) ، (۷) موجبجه قیمتلری قونولور ایسه

$$\widehat{\text{حب ب}} = \widehat{\text{حب ل}} \left[\frac{\widehat{\text{مح س حب س حب ل مح}} ۷}{\widehat{\text{حب ل}}} - \frac{\widehat{\text{مح س حب س حب ل مح}} ۷}{\widehat{\text{حب ل}}} \right]$$

و نهایت :

$$\widehat{\text{مح ب}} = \widehat{\text{مح ل مح}} ۷ \widehat{\text{مح س}} - \widehat{\text{حب ل حب}} ۷ \widehat{\text{مح س}}$$

استحصال ایدیلیرکه ب زاویه سی ب زاویه سنک متممی اولماسنه نظراً بوده حال حاضرده :

$$\widehat{\text{مح ب}} = \widehat{\text{مح ل مح}} ۷ \widehat{\text{مح س}} + \widehat{\text{حب ل حب}} ۷ \widehat{\text{مح س}}$$

شکلنده یازملق ایجاب ایدر .

طبیعیدرکه عینی مسئله دیگر هر ایکی زاویه ایله بینلرینه موصول ضلع ایچونده حل ایدیلرجه جک اولور ایسه :

$$[۳] \quad \left\{ \begin{array}{l} \widehat{\text{مح ب}} = \widehat{\text{مح ل مح}} ۷ \widehat{\text{مح س}} + \widehat{\text{حب ل حب}} ۷ \widehat{\text{مح س}} \\ \widehat{\text{مح ل}} = \widehat{\text{مح ل مح}} ۷ \widehat{\text{مح س}} + \widehat{\text{حب ل حب}} ۷ \widehat{\text{مح س}} \\ \widehat{\text{مح س}} = \widehat{\text{مح ل مح}} ۷ \widehat{\text{مح س}} + \widehat{\text{حب ل حب}} ۷ \widehat{\text{مح س}} \end{array} \right.$$

دستورلری وجوده کلش اولور .

بو حالده (شکل ۳۴) اولاً ط زاویه سی قائمه اولان ل س ط مثلث کرویسنده س زاویه سی ایله :

$$\widehat{س ط} = ۹۰^{\circ} - \widehat{س}$$

ضامی معلوم اولدیغندن [بشنجی حالک برنجی] :

$$(۱) \quad \widehat{مح ل} = \widehat{مح س} = (\widehat{س} - ۹۰^{\circ}) = \widehat{مح س} = \widehat{مح س}$$

دستوری ایله ل زاویه سی آمین اولونه جنی کبی [عینی حالک دردنجی دستوری موجبجه] :

$$\widehat{مح ل ط} = \widehat{مح س} (\widehat{س} - ۹۰^{\circ}) = \widehat{مح س} = \widehat{مح س}$$

و [ینه عینی حالک اوچنجی دستوری موجبجه] :

$$(۲) \quad \frac{\widehat{مح ل س}}{\widehat{مح س}} = \frac{\widehat{مح ل س}}{(\widehat{س} - ۹۰^{\circ})} = \widehat{مح ل ط}$$

و کذا [عینی حالک ایکنجی دستوری موجبجه] :

$$(۳) \quad \frac{\widehat{مح س}}{\widehat{مح ل}} = \frac{(\widehat{س} - ۹۰^{\circ})}{\widehat{مح ل}} = \widehat{مح ل س}$$

و [عینی حالک بشنجی دستوری موجبجه] :

$$(۴) \quad \frac{\widehat{مح ل س}}{\widehat{مح س}} = \frac{(\widehat{س} - ۹۰^{\circ})}{\widehat{مح س}} = \widehat{مح ل س}$$

بولونور. فقط :

$$\frac{\widehat{مح ل س}}{\widehat{مح ل}} = \widehat{مح ل س}$$

اولماسنه بناءً :

$$(۵) \quad \frac{\widehat{مح ل س}}{\widehat{مح ل}} = \frac{\widehat{مح ل س}}{\widehat{مح ل}} = \widehat{مح ل س}$$

استحصال ایدیلیر. ایشته مح ل س افاده سنک بو قیمتی (۲) ده محلنه قونوله جق اولور ایسه :

$$(۶) \quad \frac{\widehat{مح ل س}}{\widehat{مح ل}} = \frac{\widehat{مح ل س}}{\widehat{مح ل}} = \widehat{مح ل س}$$

و یا :

$$\frac{\text{مح } \bar{ز} = \text{مح ص مح } \bar{ز} + \text{مح ص مح } \bar{ز}}{\text{مح ص}}$$

و یا خود :

$$(۱) \quad \frac{\text{مح } \bar{ز}}{\text{مح ص}} = \text{مح } \bar{ز} + \text{مام محاس ص مح } \bar{ز}$$

بولونور .

دیگر طرفدن ل و ط مثلث قائم الزاویه سنده :

$$\widehat{ز} - ۹۰^\circ = \widehat{ب}$$

ضلعی ایله و زاویه سی معلوم اولدیغنه کوره ب و ضلعنک قیمتی [بشنجی حالک بشنجی دستوری]

$$\frac{\text{ماماس } \widehat{ز} \text{ ط}}{\text{مح } \widehat{ز}} = \text{ماماس ل } \widehat{ز}$$

و یا :

$$\frac{\text{مام محاس ب}}{\text{مح } \widehat{ز}} = \frac{\text{ماماس } (\widehat{ب} - ۹۰^\circ)}{\text{مح } \widehat{ز}} = \text{ماماس ص}$$

والحاصل :

$$(۲) \quad \text{مام محاس ص} = \text{مح } \widehat{ز} \text{ ماماس } \widehat{ب}$$

اوله جفتدن یوقاریده (۱) افاده سنده محانه قونیلور ایسه :

$$\frac{\text{مح } \bar{ز}}{\text{مح ص}} = \text{مح } \bar{ز} + \text{ماماس ب مح } \bar{ز} \text{ مح } \bar{ز}$$

و بنا برین :

$$\text{مح } \bar{ز} = \text{مح ب مح } \bar{ز} + \text{مح ب مح } \bar{ز} \text{ مح } \bar{ز}$$

بولونور که بوده اولجه استحصال اولونان اوچ ضلع ایله برزاویه میاننده کی [۱] مناسبندن عبارتدر .

۴. — الحاصل ب و ط مثلث کروی مائل الزاویه سنده و ، زاویه لری ایله بونلر بیتنه موصول ب ضلعی معلوم اولسون .

ایشته کتاب الشکل القطاعده [۱] تعریف اولونان صورت حل بویه بر مناسبتک دلالت
ایلدیکی اصولدن عبارتدر .
طیعدرکه مثلث کروینک لاعلی التعمین ایکی ضلعی ایله، بری بونلردن برینه مقابل دیکری
آره لرنده محصور، ایکی زاویه سی نظر اعتباره آلتنبجه :

$$[۲] \left\{ \begin{array}{l} \text{مام مماس } \widehat{ب ح} = \widehat{ج ح} + \widehat{ج ح} + \text{مام مماس } \widehat{ب ح} \text{ و} \\ \text{مام مماس } \widehat{ب ح} = \widehat{ج ح} + \widehat{ج ح} + \text{مام مماس } \widehat{ب ح} \text{ و} \\ \text{مام مماس } \widehat{ج ح} = \widehat{ب ح} + \widehat{ب ح} + \text{مام مماس } \widehat{ج ح} \text{ و} \\ \text{مام مماس } \widehat{ج ح} = \widehat{ب ح} + \widehat{ب ح} + \text{مام مماس } \widehat{ج ح} \text{ و} \\ \text{مام مماس } \widehat{ب ح} = \widehat{ج ح} + \widehat{ج ح} + \text{مام مماس } \widehat{ب ح} \text{ و} \\ \text{مام مماس } \widehat{ب ح} = \widehat{ج ح} + \widehat{ج ح} + \text{مام مماس } \widehat{ب ح} \text{ و} \end{array} \right.$$

دستورلری ده استحصال ایدلمش اولور .
۳ . — برده ب ج و مثلث کروی قائم الزاویه سنده ک ، ج ، و ضلعلری معلوم
فرض ایدلم .

بو حالده (شکل ۳۴) ل و ط ، ل ب و مثلث قائم الزاویه لرنده ل زاویه سی مشترک
اولدیغندن شکل المغنی دعواسی موجبنبجه :

$$\frac{\widehat{ب ح} \text{ ل}}{\widehat{ب ح} \text{ و}} = \frac{\widehat{ب ح} \text{ و}}{\widehat{ب ح} \text{ ک}}$$

اولور . حال بوکه :

$$\widehat{ب ح} - ۹۰^{\circ} = \widehat{ب ح} \text{ و}$$

$$\widehat{ب ح} - ۹۰^{\circ} = \widehat{ب ح} \text{ و}$$

و ل و ده مختصراً ص ایله کوسترلیکنه کوره :

$$\widehat{ل} = \widehat{ل} + \widehat{و} = \widehat{و} + \widehat{ک}$$

وینا برین :

$$\frac{\widehat{ب ح} (\widehat{و} + \widehat{ک})}{\widehat{ب ح} \text{ و}} = \frac{\widehat{ب ح} (\widehat{و} - ۹۰^{\circ})}{\widehat{ب ح} (\widehat{و} - ۹۰^{\circ})}$$

$$\frac{\text{مام مماس ب}^{\circ}}{\text{حب ص}} = \frac{\text{مام مماس د}^{\circ}}{\text{حب (ص + ۷)}}$$

ويا :

$$\frac{\text{مام مماس د}^{\circ}}{\text{حب ص}} = \frac{\text{حب (ص + ۷)}}{\text{مام مماس ب}^{\circ}}$$

والحاصل :

$$\frac{\text{مام مماس د}^{\circ}}{\text{مام مماس ب}^{\circ}} = \frac{\text{حب ص بح ۷} + \text{حب ص بح ۷}}{\text{حب ص}}$$

ويا :

$$(۳) \quad \text{مام مماس د}^{\circ} = \frac{\text{مام مماس ص حب ۷} + \text{حب ۷}}{\text{مام مماس ب}^{\circ}}$$

نتیجه سنه دسترس اولونور . حال بوکه ل و ط مثلث قائم الزاویه سنده [بشنجه حالک دردنجهی دستوری موجب نتیجه]

$$\text{مماس ل}^{\circ} = \text{مماس ص} = \text{حب و ط مماس و}$$

ويا :

$$\text{مماس ص} = \text{حب (ب}^{\circ} - ۹۰^{\circ}) \text{ مماس و} = \text{حب ب}^{\circ} \text{ مماس و}$$

وبالطبع :

$$(۲) \quad \text{مام مماس ص} = \frac{۱}{\text{حب ب}^{\circ} \text{ مماس و}} = \frac{۱}{\text{مام مماس و}}$$

قیمتی استحصال ایدیلیر . ایدمی مام مماس ص مجهولنک بو (۲) قیمتی (۱) افاده سنده محلنه قونیلور ایسه :

$$\frac{\text{مام مماس د}^{\circ}}{\text{مام مماس ب}^{\circ}} = \text{حب ۷} + \frac{\text{مام مماس و}}{\text{حب ب}^{\circ}}$$

ویا خود [طرفینی حب ب^۰ ایله ضرب ایدرک]

$$\text{حب ب}^{\circ} \text{ حب ۷} + \text{مام مماس و حب ۷} = \text{مام مماس د}^{\circ} \text{ حب ب}^{\circ}$$

دستورینه دسترس اولونور که بوده ایکی ضلع ایله بری بو ضلعلردن برینه مقابل دیکری هر ایکسی آرسنده محصور زاویه لر بیننده کی مناسبیدن باشقه برشی دکدر .

دستورلری ده حاصل اولور .

ایشته بوگونکی تدریساتده مائل الزاویه مثلثات کرویهنک حلی ایچون مرئسمات طریقله استحصال ایدیلن و اوچ ضلع ایله برزاویه میاننده کی مناسبتی افاده ایدن اساس دستورلری ده بونلردن عسارندر . بالجله مستشرقین و مورخین علومک تحت اعتراف و تصدیقده اولدینی وجه اوزره [۱] راصد شهر بتانینک زیج مشهورنده استعمال ایلدیکی دستور بویه بر دستوردر .

۲ — شمدی فرض ایدلم که بر ب ۷ و مثلث کروی مائل الزاویه سنده ب ، د کجی یکی ضلع ایله بونلردن برینه مقابل بولونان د زاویه سی معلوم اولسون .

بو حالده ینه (شکل ۳۴) د ب ، د ضلعلرینی ط ، و نقطه لرینه قدر تمدید ایله [۲] بر ربع دائره یه ابلاغ ایلیم؛ وینه ط ، و ایله ب ، د نقطه لرندن کچن دائره عظیمه قوسلرینی رسم ایلیرک د و ل و منحرف تام کرویسینی اکمال ایدلم . بوضورتله حاصل اولان برمنحرف تام کرویده ط ، و زاویه لری قائمه و ل زاویه لری مشترک اولان ل و ط ، ل ب و مثلرندن قانون شکل الظلی موجبجه :

$$\frac{\widehat{حب ل ط}}{\widehat{حب ل و}} = \frac{\widehat{مماس د ط}}{\widehat{مماس ب و}}$$

ویا :

$$\widehat{د ط} = ۹۰^\circ - \widehat{ب و}$$

$$\widehat{ب و} = ۹۰^\circ - \widehat{د ط}$$

اولماسنه مینی :

$$\frac{\widehat{حب ل ط}}{\widehat{حب ل و}} = \frac{\widehat{مماس (ب - ۹۰^\circ)}}{\widehat{مماس (د - ۹۰^\circ)}}$$

بولونور . اختصار ایچون ل ط ضلعی ص ایله اراشه ایدیلر ایسه :

$$\widehat{ل و} = \widehat{ب و} + ۷$$

اوله جفتندن :

[۱] پول تازی — سالف الذکر ۱۸۹۲ سنه سی مجموعه ریاضیه سی — صحیفه : ۱۴۹

[۱] انسه لوپدیا بریتانیکا : Trigonometry کله سنه مراجعت اولونه .

[۲] کتاب شکل القطاع — صحیفه : ۱۴۸

$$\frac{\widehat{س} \widehat{ح} \widehat{ز}}{\widehat{س} \widehat{ح} \widehat{ز}} = \widehat{س} \widehat{ح} \times \widehat{س} \widehat{ل} \widehat{م} + \widehat{س} \widehat{ح} \widehat{ز}$$

و فقط :

$$\widehat{س} \widehat{ح} \widehat{ز} \times \frac{\widehat{س} \widehat{ح} \widehat{ز}}{\widehat{س} \widehat{ح} \widehat{ز}} = \widehat{س} \widehat{ل} \widehat{م}$$

اولمقله :

$$\frac{\widehat{س} \widehat{ح} \widehat{ز}}{\widehat{س} \widehat{ح} \widehat{ز}} = \widehat{س} \widehat{ح} \widehat{ز} + \frac{\widehat{س} \widehat{ح} \widehat{ز}}{\widehat{س} \widehat{ح} \widehat{ز}}$$

و نهایت :

$$\widehat{س} \widehat{ح} \widehat{ز} = \widehat{س} \widehat{ح} \widehat{ز} + \widehat{س} \widehat{ح} \widehat{ز}$$

[بولونور .]

« ول ز و زاویه معلومه سندن ز ز زاویه سی و ط و قوس معلومند ده ز زاویه سی
استحصال اولونور . »

شمی شکل مزه کوره :

$$\widehat{س} = \widehat{ز} \widehat{ح}$$

$$\widehat{ز} = \widehat{س} \widehat{ح}$$

$$\widehat{ح} = \widehat{س} \widehat{ز}$$

اولمقله بونلر دستور اخیره محللرینه وضع اولونور ایسه :

$$\widehat{س} \widehat{ح} \widehat{ز} = \widehat{س} \widehat{ح} \widehat{ز} + \widehat{س} \widehat{ح} \widehat{ز} + \widehat{س} \widehat{ح} \widehat{ز}$$

دستوری استخراج ایدلش اولور.

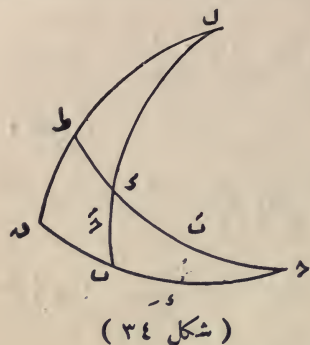
طبیعیدر که بر مثلث کروی مائل الزاویه نك معلوم ایکی ضلعی ایله بوضلعلمیاینده محصور
زاویه حقنده علی الاطلاق استخراج اولونان بودستور مثلك لاعلی التعمین هرایکی ضلعی ایله
ینلرنده کی زاویه به تطبیق اولونه بیله جکسندن :

$$[۱] \left\{ \begin{array}{l} \widehat{س} \widehat{ح} \widehat{ز} = \widehat{س} \widehat{ح} \widehat{ز} + \widehat{س} \widehat{ح} \widehat{ز} + \widehat{س} \widehat{ح} \widehat{ز} \\ \widehat{س} \widehat{ح} \widehat{ز} = \widehat{س} \widehat{ح} \widehat{ز} + \widehat{س} \widehat{ح} \widehat{ز} + \widehat{س} \widehat{ح} \widehat{ز} \\ \widehat{س} \widehat{ح} \widehat{ز} = \widehat{س} \widehat{ح} \widehat{ز} + \widehat{س} \widehat{ح} \widehat{ز} + \widehat{س} \widehat{ح} \widehat{ز} \end{array} \right.$$

ویا خود :

$$\frac{\widehat{\text{حب } \gamma \text{ س}}}{\widehat{\text{مح } \gamma \text{ س}}} = \widehat{\text{مام } \text{ل س}}$$

بولونور .



د و ل و ب مثلثده ل ب ضلعی س ل ایله س ب قوس معلوملری مجموعنه مساوی اولدیغندن و ل زاویه سی [ل ط س مثلثندن دولایی] معلوم اوله جی کبی و زاویه سی ده قائمه بولوندیغندن ضرب رابعده کچدیکی کبی بو مثلثده باقی اضلاع و زوایا سی ده ینه ایکی وجه ایله بولونور ؛ ویا خود ینه شکل المغی طریقیله :

$$\frac{\widehat{\text{حب } \text{ل ب}}}{\widehat{\text{حب } \text{ب و}}} = \frac{\widehat{\text{حب } \text{ل س}}}{\widehat{\text{حب } \text{س ط}}}$$

اوله جی و بوندن ب و [چونکه ل س معلوم و ل ب = ل س + س ب ، س ط = ۹۰° - س اولدیغندن] بولونه جی جهته بونک تمامی اولان ب ضلعی ده معلوم اولور . [یعنی ضرب رابعه کوره بولونان :

$$\frac{\widehat{\text{حب } (\text{ل س} + \text{س ب})}}{\widehat{\text{حب } (\text{س ط} + ۹۰°)}} = \frac{\widehat{\text{حب } \text{ل س}}}{\widehat{\text{حب } (\text{س ط} - ۹۰°)}}$$

تناسبندن :

$$\frac{\widehat{\text{حب } (\text{ل س} + \text{س ب})}}{\widehat{\text{مح } \gamma \text{ ب}}} = \frac{\widehat{\text{حب } \text{ل س}}}{\widehat{\text{مح } \gamma \text{ س}}}$$

ویا خود :

$$\frac{\widehat{\text{مح } \gamma \text{ ب}}}{\widehat{\text{مح } \gamma \text{ س}}} = \frac{\widehat{\text{حب } (\text{ل س} + \text{س ب})}}{\widehat{\text{حب } \text{ل س}}}$$

و :

$$\frac{\widehat{\text{مح } \gamma \text{ ب}}}{\widehat{\text{مح } \gamma \text{ س}}} = \frac{\widehat{\text{حب } \text{ل س}} \widehat{\text{مح } \gamma \text{ س}} + \widehat{\text{حب } \text{س ب}} \widehat{\text{مح } \gamma \text{ س}}}{\widehat{\text{حب } \text{ل س}}}$$

والحاصل :

نصیرالدین [۱] ک بویله بر مثلثک ارکان معلومه سندن ارکان مجهوله سنی استخراج ایچون بیان ایتدیکی اصولدن بری بوجه آتی عیناً نقل اولونور :

«براهیری — نخرج ضلعی $\widehat{\gamma}$ و $\widehat{\gamma}$ الی ان یصیر $\widehat{\gamma}$ ط ، $\widehat{\gamma}$ و ربعین تأمین ونخرج $\widehat{\gamma}$ ط الی ان یلقی $\widehat{\gamma}$ علی $\widehat{\gamma}$ و یتّم قطاع $\widehat{\gamma}$ و $\widehat{\gamma}$ ففی مثلث $\widehat{\gamma}$ و $\widehat{\gamma}$ تكون زاویه $\widehat{\gamma}$ قائمه فتصیر باقی اضلاعه و زوايا معلومه بالوجهین علی مابین فی الضرب الخامس من الضروب المذكورة و فی مثلث $\widehat{\gamma}$ و $\widehat{\gamma}$ يكون ضلع $\widehat{\gamma}$ الی الذی هو مجموع $\widehat{\gamma}$ و $\widehat{\gamma}$ المعلومین و زاویه $\widehat{\gamma}$ معلومه و زاویه $\widehat{\gamma}$ قائمه فتصیر باقی الاضلاع و الزوايا معلومه کما فی الضرب الرابع بالوجهین .

«وايضاً بالمغنی لکون نسبة جیب $\widehat{\gamma}$ الی جیب $\widehat{\gamma}$ و $\widehat{\gamma}$ کنسبة جیب $\widehat{\gamma}$ الی جیب $\widehat{\gamma}$ معلومه فبالجمله تصیر $\widehat{\gamma}$ تمام $\widehat{\gamma}$ معلومه و من معرفة زاویه $\widehat{\gamma}$ و $\widehat{\gamma}$ تصیر زاویه $\widehat{\gamma}$ معلومه و من معرفة $\widehat{\gamma}$ و $\widehat{\gamma}$ تصیر زاویه $\widehat{\gamma}$ معلومه .»

شمس دی نصیرالدین طرفندن غایت منقح اوله رق بیان اولونان شو اصول حلی ترجمه و کتابنده بر جوق دفعه تکرر ایتدیکنندن ویا پاک معلوم بولوندیغندن دولایي مختصراً ذکر ایتدیکی لرلری ده ایکی [] آره سندنه تفسیر ایدلم .

« مثلثک $\widehat{\gamma}$ و $\widehat{\gamma}$ ضلعارینی بر ربع تامه ابلاغ ایدنجیه قدر تمديد ایدلم ؛ و و ايله ط و ب ايله و نقطه لرندن کچن دائرة عظیمه قوسلارینی ل نقطه سندنه یکدیگرینه ملاقی اولونجیه دکیّن اخراج ايله $\widehat{\gamma}$ و $\widehat{\gamma}$ قطاعی [یعنی منحرف تام کرویسنی] اکمال ایلیم . ایمدی ل ط و مثلثک ط زاویه سی قائمه اولدیغندن [و $\widehat{\gamma}$ ط ضلعی ده $\widehat{\gamma}$ و $\widehat{\gamma}$ ضلعک تمامی و زاویه سی ده معلوم بولوندیغندن] باقی ضلع و زاویه لرلی ده [اولجه مثلث قائم الزاویه لر بحثنده] ذکر اولونان ضروب سته دن ضرب خامسده بیان ایدلدیکی اوزره ایکی وجه ايله [یعنی شکل المغنی و شکل الظلی طریقله] استحصال اولونور . تعبیر دیگرله ضرب خامسه بالمراجعه :

$$\frac{\text{ماس } (\widehat{\gamma} - 90^\circ)}{\text{مح } \widehat{\gamma}} = \frac{\text{ماس } \widehat{\gamma}}{\text{مح } \widehat{\gamma}} = \text{ماس } \widehat{\gamma}$$

و یا :

$$\frac{\text{تمام ماس } \widehat{\gamma}}{\text{مح } \widehat{\gamma}} = \text{ماس } \widehat{\gamma}$$

$$\frac{\text{مام مماس } \bar{b}}{\text{مح } \bar{c}} = \text{مام مماس } \bar{c} \quad \text{مح } \bar{c} = \frac{\text{مح } \bar{c}}{\text{مح } \bar{b}}$$

۵ - و ضلعی ایله $\bar{c}$ زاویه سی معلوم اولدیفنه کوره :

$$\text{مح } \bar{c} = \text{مح } \bar{c} \quad \text{مح } \bar{c} = \text{مح } \bar{c} \quad [۲]$$

$$\frac{\text{مام مماس } \bar{c}}{\text{مح } \bar{c}} = \text{مام مماس } \bar{c} \quad \text{مح } \bar{c} = \frac{\text{مح } \bar{c}}{\text{مح } \bar{c}}$$

$$\frac{\text{مام مماس } \bar{c}}{\text{مح } \bar{c}} = \text{مح } \bar{c} \quad \text{مح } \bar{c} = \frac{\text{مح } \bar{c}}{\text{مح } \bar{c}}$$

۶ - $\bar{c}$ ، و زاویه لری معلوم اولدیفنه کوره :

$$\frac{\text{مام مماس } \bar{c}}{\text{مح } \bar{c}} = \text{مام مماس } \bar{c} \quad [۲] \quad \frac{\text{مح } \bar{c}}{\text{مح } \bar{c}} = \text{مح } \bar{c}$$

$$\frac{\text{مام مماس } \bar{c}}{\text{مح } \bar{c}} = \text{مح } \bar{c} \quad [۱] \quad \frac{\text{مح } \bar{c}}{\text{مح } \bar{c}} = \text{مح } \bar{c}$$

$$\text{مام مماس } \bar{c} = \text{مح } \bar{c} \quad [۳] \quad \frac{\text{مح } \bar{c}}{\text{مح } \bar{c}} = \text{مح } \bar{c}$$

دستورلرینی قوللانتشلردر. بوگون قائم الزاویه اولان مثلثات کرویه نك حلی ایچون حالات سته استعمال اولونان دستورلرایسه بونلر میاننده [۱] ، [۲] ، [۳] نومرولرایله اشارت ایدیلن دستورلردن عبارتدر . بناءً علیه ریاضیون شرقیه مثلث کروی قائم الزاویه لرك حلنده الیوم مستعمل اولان دستورلرك کافه سی هم استحصال هم استعمال ایتشلردر . [*] مثلث مائل الزاویه لره کلنجه علمای شرقیه بو نوع مثلثاتی یا ایکی مثلث قائم الزاویه یه تفریق و یاخود ابلاغ ایتک صورتیله و یاخود شکل القطاع ، شکل المغنی و شکل الظلی اعانه سیله حل ایتشلردر .

شمدی بو اصوللردن بر قاجنی ذکر ولسان جبر حاضره نقل ایلیه لم :

۱ - بر $\bar{b}$ و $\bar{c}$ (شکل ۳۴) مثلث کروی مائل الزاویه سنك $\bar{b}$ ، $\bar{c}$ کی ایکی

ضلعی ایله بونلر میاننده محصور و زاویه سی معلوم اولسون :

$$[۳] \quad \frac{\text{محس } \bar{\tau}}{\text{محاس } \bar{\tau}} = \text{محس } \bar{\tau} \quad [۲] \quad \frac{\text{محس } \bar{\tau}}{\text{محس } \bar{\tau}} = \text{محس } \bar{\tau}$$

$$\frac{\text{محاس } \bar{\tau}}{\text{محس } \bar{\tau}} = \text{محاس } \bar{\tau} \quad [۱] \quad \frac{\text{محس } \bar{\tau}}{\text{محس } \bar{\tau}} = \text{محس } \bar{\tau}$$

$$\frac{\text{محس } \bar{\tau}}{\text{محاس } \bar{\tau}} = \text{محاس } \bar{\tau} \quad \frac{\text{محس } \bar{\tau}}{\text{محس } \bar{\tau}} = \text{محس } \bar{\tau}$$

۲ - $\bar{\tau}$ ، $\bar{\tau}$ ضلعبری معلوم اولدیغنه نظراً :

$$[۳] \quad \frac{\text{محاس } \bar{\tau}}{\text{محس } \bar{\tau}} = \text{محاس } \bar{\tau} \quad [۱] \quad \frac{\text{محس } \bar{\tau}}{\text{محس } \bar{\tau}} = \text{محس } \bar{\tau}$$

$$[۲] \quad \frac{\text{محاس } \bar{\tau}}{\text{محس } \bar{\tau}} = \text{محاس } \bar{\tau} \quad \frac{\text{محس } \bar{\tau}}{\text{محس } \bar{\tau}} = \text{محس } \bar{\tau}$$

$$\text{محس } \bar{\tau} = \text{محاس } \bar{\tau} \quad \frac{\text{محس } \bar{\tau}}{\text{محس } \bar{\tau}} = \text{محس } \bar{\tau}$$

۳ - $\bar{\tau}$ ضلعی ایله $\bar{\tau}$ زاویه سی معلوم اولدیغنه کوره :

$$[۱] \quad \frac{\text{محاس } \bar{\tau}}{\text{محاس } \bar{\tau}} = \text{محس } \bar{\tau} \quad [۳] \quad \frac{\text{محس } \bar{\tau}}{\text{محس } \bar{\tau}} = \text{محس } \bar{\tau}$$

$$\text{محاس } \bar{\tau} = \text{محاس } \bar{\tau} \quad \frac{\text{محس } \bar{\tau}}{\text{محس } \bar{\tau}} = \text{محس } \bar{\tau}$$

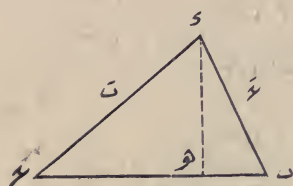
$$\frac{\text{محاس } \bar{\tau}}{\text{محس } \bar{\tau}} = \text{محاس } \bar{\tau} \quad [۲] \quad \frac{\text{محس } \bar{\tau}}{\text{محس } \bar{\tau}} = \text{محس } \bar{\tau}$$

۴ - $\bar{\tau}$ ضلعی ایله $\bar{\tau}$ زاویه سی معلوم اولدیغنه کوره :

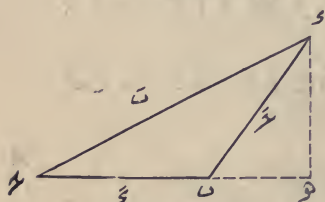
$$[۱] \quad \frac{\text{محاس } \bar{\tau}}{\text{محس } \bar{\tau}} = \text{محاس } \bar{\tau} \quad [۳] \quad \frac{\text{محس } \bar{\tau}}{\text{محس } \bar{\tau}} = \text{محس } \bar{\tau}$$

$$\frac{\text{محاس } \bar{\tau}}{\text{محس } \bar{\tau}} = \text{محاس } \bar{\tau} \quad \frac{\text{محس } \bar{\tau}}{\text{محس } \bar{\tau}} = \text{محس } \bar{\tau}$$

$$\frac{\sqrt{s} - \sqrt{b} + \sqrt{c}}{\sqrt{s} \sqrt{c}} = \frac{\sqrt{c} - \sqrt{s} + \sqrt{b}}{\sqrt{c} \sqrt{b}} = \frac{1}{\sqrt{b}} - \frac{1}{\sqrt{c}}$$



(شکل ۳۱)



(شکل ۳۲)

دستوریه استحصال ایلرلر ایدی .

ایشته $\sqrt{b} - \sqrt{c}$ بعدی معلوم اولونجه $\sqrt{b} - \sqrt{c}$ و مثلث قائم الزاویه سنده :

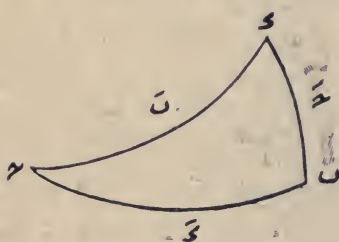
$$\sqrt{s} - \sqrt{b} = \sqrt{c} - \sqrt{b} = \sqrt{c} - \sqrt{s}$$

دستوریه $\sqrt{b} - \sqrt{c}$ عمودی بولونه جفندن مسئله یی $\sqrt{b} - \sqrt{c}$ و $\sqrt{b} - \sqrt{c}$ کبی اوچر ضلعی معلوم ایکی مثلث قائم الزاویه نك حله ارجاع ایلرلر و یوقاریده اراثة اولوندینی صورتده $\sqrt{b} - \sqrt{c}$ و $\sqrt{b} - \sqrt{c}$ زاویه لرینی ده تعیین ایدرلر ایدی .

§

مثلثات کرویہ

مثلثات کرویہ نك ارکان معلومه سندن ارکان مجهوله سنی استحصال ایچون علمای شرقیه شکل المغنی و شکل الظلی واسطه سیله یوقاریده استخراج اولونان دستورلری استعمال ایلشلردر .



(شکل ۳۳)

اولا قائم الزاویه اولان مثلثات کرویہ ایچون دسترس اولدقلری دستورلری ذکر ایدم : $\sqrt{b} - \sqrt{c}$ زاویه سی قائمه اولان (شکل ۳۳) $\sqrt{b} - \sqrt{c}$ و $\sqrt{b} - \sqrt{c}$ مثلث کروی سنده ضروب ستیه [حالات ستیه] کوره دستورات آتیه یی استعمال ایلشلردر . شویله که :

۱ - $\sqrt{b} - \sqrt{c}$ ضلعلری معلوم اولدیغنه کوره :

شکل الظلی اعانه سیله :

[صحیفه : ۵۸ - ۵۹]

شکل المغنی واسطه سیله :

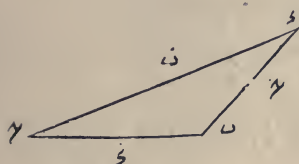
[صحیفه : ۴۱ - ۴۲]

» دیگر مثلثوں کے متعلقہ اگر ایک زاویہ سی ایلہ بینلرندہ کی ضلع معلوم ایسہ مثلث قائم الزاویہ بختندہ سویلدیکمز وجہ اوزرہ دیگر ایکی ضلع بولونور .

» مثلاً (شکل ۳۰) د ضلعی ایلہ ب ، ۷ زاویہ لری معلوم اولدیغنه کورہ :

$$s = 180^\circ - (b + \gamma)$$

وذاتاً :



(شکل ۳۰)

$$\frac{\text{حب } b}{\text{حب } s} = \frac{\bar{b}}{\bar{s}}$$

$$\frac{\text{حب } s}{\text{حب } \gamma} = \frac{\bar{s}}{\bar{\gamma}}$$

دستورلرینه مراجعت ایدیلیر .

» اگر ایکی ضلع ایلہ بولنردن برینه مقابل زاویہ ویرلش ایسہ، زاویہ معلومہ یہ مقابل ضلعک دیگر ضلعہ نسبتی زاویہ معلومہ جبینک دیگر ضلعہ مقابل زاویہ جبینہ نسبتی کی اولہ جغندن بو دیگر زاویہ ده تعیین اولونور . زاویہ لری معلوم اولونجہ دیگر اوچنچی ضلع ده بولونور .

» اگر ایکی ضلع ایلہ بینلرندہ کی زاویہ معلوم اولور ایسہ ینہ یوقاریدہ کی کی معاملہ ایدیلیر . اگر معلومات اوچ ضلعدن عبارت ایسہ او حالده بر رأسدن مقابل ضلعہ تنزیل ایدیلن عمود اولجہ بیان اولونان قاعدہ یہ کورہ تعیین وبعده بر مثلث قائم الزاویہ ده اولدینی کی زاویہ لری ده حساب اولونور .

بولندن آکلاشلدیغنه کورہ ریاضیون شرقیہ اوچ ضلعی معلوم اولان بر مثلث مائل الزاویہ یی (شکل ۳۱ و ۳۲) ایکی مثلث قائم الزاویہ یہ تفریق ویا ابلاغ ایلک صورتیلہ حل ایدرلردی . شویله که : ب ، ۷ ، د ضلع لری معلوم اولان بر مائلک اولا ، رأسندن مقابل ضلع اوزرینه تنزیل ایدیلن د عمودینک طولی نصیرالینک اولجہ بیان اولونان دیدیکی قاعدہ هندسیہ [۱] یہ یعنی :

$$\bar{b} = \bar{\gamma} + \bar{s} - \bar{\gamma} \times \bar{b}$$

مناسبتنه توفیقاً :

$$\gamma - 90^\circ = \delta$$

$$\frac{\gamma}{\sin} = \frac{\gamma}{\sin} \quad \text{ويا} \quad \gamma \times \frac{\gamma}{\sin} = \gamma$$

و

$$\frac{\delta}{\sin} = \frac{\delta}{\sin} \quad \text{ويا} \quad \delta \times \frac{\delta}{\sin} = \delta$$

دستورلرینه مراجعت اولونور ایدی.

ثالثاً γ ضلعی ایله δ زاویہسی معلوم اولدیغنه کوره :

$$\delta - 90^\circ = \gamma$$

$$\frac{\gamma}{\sin} = \frac{\gamma}{\sin} \quad \text{ويا} \quad \gamma \times \frac{\gamma}{\sin} = \gamma$$

$$\frac{\delta}{\sin} = \frac{\delta}{\sin} \quad \text{ويا} \quad \delta \times \frac{\delta}{\sin} = \delta$$

دستورلری استعمال ایدیلیر ایدی [۱] .

رابعاً γ ، δ ضلعلری معلوم اولدیغنه نظراً :

$$\gamma + \delta = \gamma$$

دستوريله [شکل العروس] γ وتر قائمہسی تعیین اولونور وبعده :

$$\frac{\gamma}{\sin} = \frac{\gamma}{\sin} \quad \text{ويا} \quad \gamma \times \frac{\gamma}{\sin} = \gamma$$

ایلهده γ زاویہسی ونهایت :

$$\gamma - 90^\circ = \delta$$

دستوريله δ زاویہسی بولونور ایدی .

مثلت مائل الزاویہلره کلنجه ، بو خصوصده نصیرالدین طوسی یی دکلک دها موافقدر

ظن ایدرز :

[۱] بو صورت حللری نصیرالدین او قدر طبیعی وینا برین او قدر اهمیتسنز بولشد که متن عربیسنده کورولهجکی اوزره عادتاً شویلهجه سویلههرك کچویرمشدر . [نسخه مطبوعه ۵۶-۵۵]

$$\widehat{B} = 90^\circ - \widehat{A}$$

وبوکا مشابه اولان ب ه ک مثلث قائم الزاویه سنده ده :

$$\overline{B} = \overline{b} = \overline{b} = \overline{b} = \overline{b} = \overline{b}$$

بولونديغندن :

$$\frac{\overline{B}}{\overline{b}} = \frac{\overline{b}}{\overline{b}}$$

ويا :

$$(2) \quad \frac{\overline{B}}{\overline{b}} = \frac{\overline{b}}{\overline{b}}$$

استحصال اولونور . ايمدی (۱) ، (۲) مساواتلرندن ده «مساواة المضطربة» واسطه سيله ويا بونلری طرف طرف ضرب ايتک طريقه :

$$\frac{\overline{B}}{\overline{b}} = \frac{\overline{b}}{\overline{b}}$$

استحصال ايديلير که بوده ضلعلرک مقابل زاويه جييلرله متناسب اولديغی ارانه ايدر [۱] . ايشته بوخاصيه ابتداء در که رياضیون شرقيه مثلثات مستويه نك ارکان معلومه سندن ارکان مجهوله سنی استخراج ایده ککشلردر . شویله که (شکل ۲۹) ب زاویه سی قائمه اولان ب ۷ و مثلثنده :

اولا ب ، ۷ ، ۷ ضلعلری معلوم اولديغنه کوره :

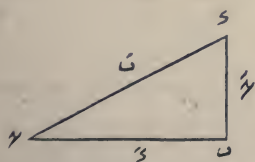
$$\frac{\overline{B}}{\overline{b}} = \frac{\overline{b}}{\overline{b}} \quad \text{ويا} \quad \frac{\overline{B}}{\overline{b}} = \frac{\overline{b}}{\overline{b}} = \frac{\overline{b}}{\overline{b}}$$

دستوريله ۷ زاویه سی تعیین اولونور ؛ وبعده :

$$\widehat{B} = 90^\circ - \widehat{A}$$

مناسبتيله ده و زاویه سی بولونور ایدی [۲] .

ثانياً ۷ ضلعی ايله ۷ زاویه سی معلوم اولديغنه کوره :



(شکل ۲۹)

[۱] کتاب الشکل القطاع — صحیفه : ۵۵

[۲] — صحیفه : ۵۵

علمای شرقیه نك بومناسبات اساسیه ایله برابر بر مثلث کرویده وجودنی كشف ایلدکری « شکل المغنی » و بر مثلث کروی قائم الزاویده موجودیتی اثبات ایتدکری « شکل الظلی » دنیلن دعاوی اعانه سیله مثلثلری حله قیام ایتملری پک طیبی ایدی؛ وهله مثلثات مستویه نك ارکان معلومه سندن ارکان مجهوله سی استخراج ایلملری ایشدن بیله دکل ایدی .

مثلثات مستویه

بویابده ریاضیون شرقیه نك اساس اتخاذ ایتدکری ماده ، حاد الزوایا ویا منفرج الزاویه بر مثلث مستویه ضلعلرک مقابل زاویه جیبیلریله متناسب اولماسیدی که بوده شکل المغنی نك مثلثات مستویه تطبیقندن عبارت ایدی .

چونکه وترینه جیب قبول ایدیلر ایدلز کرک قائم الزاویه، کرک مائل الزاویه مثلثات مستویه ده بو خاصیتی کورمک قابل دکلدی . فی الحقیقه [۱] لاعلی التعین (شکل ۲۸) بر ب ۷ و مثلث ب ۷ ، ب و ضلعلرینی تمید و ب نقطه سی مرکز اولق اوزره بر قوس دائره ایله تحدید ایدلم؛ و صوکره ب نقطه سندن ۷ ضلعنه ب عمودینی ترسیم و بو عمود اوزرینه ده و ، ه نقطه لرندن برر عمود دها تنزیل ایللم . حاصل اولان ب ط ۷ مثلثده :

$$\text{زاویه ط} = ۹۰^{\circ}$$

$$\text{زاویه ۷} = ۹۰^{\circ} - \text{ب ط ۷}$$

(شکل ۲۸)

اولدینی کبی دیگر ب و ل مثلث قائم الزاویه سنده ده :

$$\overline{ب ل} = \text{مح ب ط ۷} = \text{حب ۷} ; \overline{ب و} = (\text{نصف قطر}) = ۶۰ = \text{ر}$$

اولدینندن بو ایکی مثلثک مشاهتدن دولابی :

$$\frac{\overline{ب و}}{\overline{ب ل}} = \frac{\overline{ب ط}}{\overline{ب ط}}$$

ویا :

(۱)

$$\frac{\text{ر}}{\text{حب ۷}} = \frac{\overline{ب ط}}{\overline{ب ط}}$$

بولونور . کذلک ب ط و مثلث قائم الزاویه سنده :

مشاكل اصول حلی

« فان استخراج المؤامرات من البراهین علی القطع
الواقف علی اصولها اسهل من حفظها وضبطها
بالتقليد »

نصیر الطوسی

بورایه قدر بیان اولونان مواددن تظاهر ایدور که ریاضیون شرقیه دردنجی عصر
هجریده فن مثلثاتک اساسی تشکیل ایدن مناسبانک کافه سنه صاحب اولمشار ایدی. فی الحقیقه
محسطنیک بین الاسلام شیوعی متعاقب خطوط مثلثاتیهدن جیب ایلہ تمام جیبی دوغروندن
دوغرویه استعمال ایتدکلری کجی مماس و تمام مماسک قبولندن صوکره یازیلان زیجلموده ده
بروجه آتی مناسبات اساسیه نک مستعمل بولوندینی بوکون مرتبه ثبوتہ واصل اولمشدر:

$$[۱] \quad \text{ح} + \text{مح} = ۱$$

$$\frac{\text{ح}}{\text{مح}} = \text{مماس}$$

$$\frac{\text{مح}}{\text{ح}} = \text{تمام مماس}$$

$$\frac{۱}{\text{مح}} = \text{قاطع}$$

$$\frac{۱}{\text{ح}} = \text{تمام قاطع}$$

$$\text{مح} = ۱ - \text{ح}$$

[۱] بوراده ساده لکننه بناءً ابوالریحان بیرونی به توفیقاً نصف قطر دائره واحد اعتبار ایداشدر.

شکلی کسب ایدم جکندن 60° دن دون ($90^\circ - ک$) قوسنک مماسی آلنهرق حب ک ايله بعدالضرب قوس مطلوبک تمامنک مماسی استخصال اولونور :

« ايشته ممکن اولان هر برخالده 45° درجهنک مادوننده کی قوسلرک مماسلرینه حصر ایدلک شرطيله حسابات مثلثاتیده مماسلر استعمال اولونور؛ وبوصورتله بعضی اوهام عامیه صاحبزلینک بوخط مثلثاتی حقنده کی واقع اولان اعتراضلری ده زائل اولور [۱] » .

فی الحقیقه نصیرالدینک بروجہ بالا ایضا حاتندن ده آکلاشیلاجنی اوزره مماسلرک شرائط مسروده داخلنده استعمالنده هیچ بر محذور یوقدر . یوقاروده نصیرالدینک مناقشه ایتدیکی بش حاله کلنجه بونلر مثلثات کرویة قائم الزاویهلرک حلننده تصادف اولونه جق حالاتدن باشقه بر شی دکلدر . چونکه آتیده کوروله جکی اوزره :

۱ — ایکی مماس ویا تمام مماس حاصل ضربيله بر جیب ویا بر تمام جیب

۲ — ایکی مماس ویا تمام مماس حاصل تقسیميله بر تمام جیب ویا بر جیب

۳ — بر جیب ویا تمام جیب ايله بر مماس ویا بر تمام مماس حاصل ضربيله بر مماس ویا تمام مماس

۴ — بر جیب ویا تمام جیب ايله بر مماس ویا تمام مماس حاصل تقسیمى ايله بر مماس ویا بر تمام مماس

۵ — بر مماس ویا تمام مماس ايله بر جیب ویا تمام جیب حاصل تقسیميله بر مماس ویا تمام مماس تعیین اولونور که بونلرک کافه سی صور مذکوره ده داخلدر .



آلهرق قوسلر بوجدوله ادخال اولنور وقوس مطلوب تمامی واسطه سیله تعیین ایدلمش اولور.
 د رابعاً مجهول برماس اولسون وبرجیبک برماس ایله تقسیمندن چیقان مقدار ایله
 تعیین ایدلمش بولونسون . بوحالده :

$$\frac{\text{حب و}}{\text{مماس ك}} = \text{مماس ب}$$

طرزنده اراهه ایديله جکندن ، اگر ك قوسی ۴۵ درجهدن بویوك ایسه افاده اخیره :

$$\text{مماس ب} = \text{حب و} \times \text{مام مماس ك}$$

ویا :

$$\text{مماس ب} = \text{حب و مماس} (۹۰^\circ - \text{ك})$$

شکلنه تحویل ایدیلیر و ۴۵ درجهدن دون اولان (۹۰° - ك) قوسنك مماسی واسطه سیله
 تعیین قلنیر .

د خامساً مجهولینه برماس اولسون؛ فقط برماس ایله برجیبک حاصل تقسیمنه مساوی
 بولونسون . بوحالده :

$$\frac{\text{مماس و}}{\text{حب ك}} = \text{مماس ب}$$

ایله اراهه اولونور که و قوسی ۴۵° دن دون اولدیغنه کوره دوغریدن خارج قسمت
 جدول واسطه سیله حساب اولونور. آنجق بولونه جق خارج قسمت واحدن کوچوك اولور
 ایسه ب قوسنك مماسی ، وواحدن بویوك ظهور ایدر ایسه عکسنی آلهرق ب قوسنك
 تمامك مماسی استحصال ایدیلیر . شاید و قوسی ۴۵° دن بویوك ایسه مماس و یرینه :

$$\frac{۱}{\text{مماس} (۹۰^\circ - \text{و})} = \frac{۱}{\text{مام مماس و}}$$

قویلهرق یوقاریکی خارج قسمت :

$$\frac{۱}{\text{حب ك مماس} (۹۰^\circ - \text{ك})} = \text{مماس ب}$$

ویا :

$$\text{مام مماس ب} = \text{حب ك مماس} (۹۰^\circ - \text{ك})$$

دون اوله جنی جهته ماسلر جدولی واسطه سیله حاصل ضربلری بولونور؛ و بولونه جق اولان حاصل ضربده بر قوسك جیبی اوله بیلیر .

• فقط بویوك اولان قوس صورتده اولدینی تقدیرده خارج قسمت واحدن بویوك اوله جغندن جیبی بویله واحدن بویوك بر قوس بولمق ممکن اوله ماز .

• ثالثاً معلوم اولان مقدار بر ماس اولسون؛ و بوده بر جیب ایله بر ماس حاصل ضربنه مساوی اوله رق ویرلمش بولونسون . بو حال :

$$\text{ماس } \mathbf{b} = \text{ح } \mathbf{c} \text{ بر ماس } \mathbf{k}$$

صورتنده کوستریله بیلیر که بوراده ده $\mathbf{c}$ ، ک قوسلرندن هربری 50° دن دون اولدیغنه کوره بونلرک جیب و ماسلری واحدن اصغر اوله جغندن حاصل ضربلری ده واحدن اصغر اولور . و ماسی بو حاصل ضربه مساوی اولان $\mathbf{b}$ قوسی ده 50° درجه دن دون اولمق لازم کلیر . اکر ک زاویه سی 50° درجه دن بویوك ایسه او حالده ماس $\mathbf{b}$ واحدن بویوك اوله جغندن بونک یرینه :

$$\frac{1}{\text{ماس } \mathbf{b}} = \frac{1}{\text{ماس } (90^\circ - \mathbf{k})}$$

قیمتی وضع اولونه رق یوقاریکی حاصل ضرب :

$$\text{ماس } \mathbf{b} = \frac{\text{ح } \mathbf{c}}{\text{ماس } (90^\circ - \mathbf{k})}$$

کبی بر خارج قسمته تحویل ایدیلیر . بوراده ایسه مقسوم واحدن اصغر و $(90^\circ - \mathbf{k})$ قوسی 50° دن دون اولماسنه ، بنی ماس $(90^\circ - \mathbf{k})$ ده واحدن اصغر اولور ایسه ده بونلرک تقسیمندن بولونان خارج قسمت واحدن اصغر و یا خود اعظم اوله بیلیر . اکر خارج قسمت واحدن اصغر ایسه دوغرو دن دوغری یه 50° دن دون اولان $\mathbf{b}$ قوسنک ماسی اولور؛ بالعکس خارج قسمت واحدن اعظم ایسه $\mathbf{b}$ قوسی 50° درجه دن اعظم دیمک اوله جغندن عکسی تصور اولونور : تعبیر آخرله واحد، بولونان خارج قسمته تقسیم ایدیلیر که بوندن چیقان ایکنجی خارج قسمت $\frac{1}{\text{ماس } \mathbf{b}} = \text{مام ماس } \mathbf{b}$ [و یا $\mathbf{b}$ قوسنک تمامنک ماسی] اولور .

• ایشه علی العاده واحدن بویوك اولان قوسلرک ماسلر واسطه سیله استحصالی ایچون علمانک اتخاذا ایلدکلری اصول بوندن عبارتدر . چونکه جدوللرده 50° درجه یه قدر اولان قوسلرک ماسلری مندرج اولدیغندن واحدن بویوك اولان ماسلرک عکسلری

ایله تبدیل اولنه بیلیرکه بو صوڭ نسبتده صورت واحدن کوچوک فقط مخرج واحدن بویوک اوله جغندن خارج قسمتینه بر ب قوسنك جیبی اوله بیلیر. فقط و ، ك قوسلرك هرایکسی ده قرق بشر درجه دن اعظم اولور ایسه بونلرك مماسلرینك حاصل ضربی واحدن بویوک اوله جغندن جیبی بویله واحدن بویوک بر قوس موجود اوله ماز. بنا برین بوحال ممکن و متصور دکلدر .

« ثانیاً مجهولینه بر جیب اولسون . فقط ایکی قوس معلومك مماسلری بیننده کی خارج قسمتله تعین ایدلش بولونسون . بو حالدہ :

$$\frac{\text{مماس و}}{\text{مماس ك}} = \text{حب ب}$$

افاده سینده مطلقاً و قوسنك ك قوسندن کوچوک اولماسی نهایت بونلرك بکدیگرینه مساوی بولونماسی لازمدر. عکسی تقدیرده حب ب ایچون بولونه جق قیمت واحدن بویوک اولمق اقتضا ایدرکه بوده محالدر .

« اگر و ، ك قوسلری بوشرطه توفیقاً یعنی و > ك اولمق اوزره هرایکسی ده قرق بشر درجه دن دون ایسه بونلرك دوغرو دن دوغرویه مماسلری آلتهرق حب ب تعین اولونور . اگر و ، ك قوسلرندن هرایکسی ده قرق بشر درجه دن بویوک ایسه او حالده

$$\frac{\text{مماس و}}{\text{مماس ك}} \text{ یرینه :}$$

$$\frac{\text{مام مماس ك}}{\text{مام مماس و}} = \frac{\text{مماس } (۹۰^\circ - \text{ك})}{\text{مماس } (۹۰^\circ - \text{و})}$$

آلنیرکه بونك ده صورت و مخرجی تشکیل ایدن قوسلر قرق بشر درجه دن دوندر. و ذاتاً و > ك فرض اولوندیغندن (۹۰° - ك) صورتی ده (۹۰° - و) مخرجندن کوچوک اولماسی اقتضا ایدرکه بوده یوقاریکی شرطه موافقدر. بویکی قوسدن برینك ۴۵ درجه دن بویوک و دیگرینك کوچوک اولماسینه کلنججه بویوک اولان قوسك مطابقاً مخرجده

$$\text{اولماسی لازمدر . بو حالده } \frac{\text{مماس و}}{\text{مماس ك}} \text{ افاده سی یرینه :}$$

$$\text{مماس و} \times \text{مام مماس ك} = \text{مماس و مماس } (۹۰^\circ - \text{ك})$$

حاصل ضربی آلنیرکه بو حاصل ضربی تشکیل ایدن و ، (۹۰° - ك) قوسلرندن هربری ۴۵ دن

عینی حال تکرر ایلر . بوندن دولای جیب جدولنده اولدینی کبی ایکی قوسك مماسی آرسنده کی تفاضل واسطه سیله تعدیل مابین سطرین اجرایی عادتا ممکن دکلدر . مع مافیہ مشاہیر ریاضیون شرقیہ دن ابوالریحان بوکا برچاره بولمشدر . شویله که : مومالیه نصف قطری واحد اعتبار ایدرک ۴۵ درجه لك قوسك مماسی واحدہ مساوی اولق قبول ایلش و مماسلر ایچون یالکیز صفر ایله ۴۵ درجه آرسنده کی قوسلرک استعمالنی توصیه ایتمشدر . بوحالده ۹۰ درجه نك جیبی واحدہ مساوی اوله جنی کبی هیچ بر قوسك جیبی واحدن بویوک اوله ماز [۱] . ایشته بوسبیه مینیدرکه حب ۹۰° یه «جیب اعظم» نامی ویرلشددر . کذلک ۴۵ درجه نك مماس و تمام مماسی ده واحدہ مساوی اوله جنی جهته صفر ایله ۴۵ درجه آرسنده بولونان بالجله قوسلرک مماسلری [ویاخود ۹۰ درجه ایله ۴۵ درجه آرسنده کی قوسلرک تمام مماسلری] ده صفر ایله ۱۱ آرسنده محصور بولونور . شمدی بومقدماندن صوکره مماسلرک داخل اوله بیله جکی حالات ممکنه یی نظراعتبارہ آله م . ریاضیون شرقیه منحصر آ بر قوسی ، جیبی ویا مماسیله تعیین ایتدکربنه کوره بروجه آتی بش حال ممکن در :

«اولا مجهول برجیب اولسون؛ و بوده ایکی مماس معلوم حاصل ضربیله ویرلش بولونسون . مثلاً :

$$\text{حب ب} = \text{مماس و} \text{مماس ك}$$

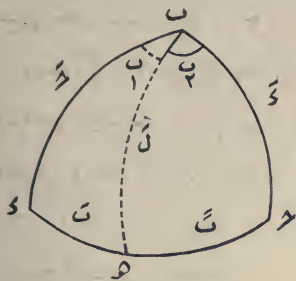
افاده سنده اگر و ، ك قوس معلوملرینك هر ایکیسی قرق بشر درجه دن دون ایسه مماس و ، مماس ك مقدارلرندن هر بری واحدن کوچوک بر مقدار اوله جفتدن بونلرک حاصل ضربی ده واحدن کوچوک اولور ؛ وبالطبع ب کبی بر قوسك جینه توافق ایده بیلیر . بنابرین بونده هیچ مشکلات یوقدر .

«اگر قوسلردن بری و مثلاً و قوسی قرق بشر درجه دن بویوک و دیگر ك قوسی کوچوک ایسه او حالده :

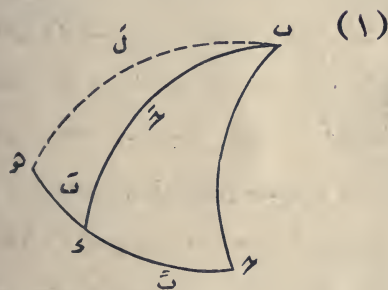
$$\frac{۱}{\text{مام مماس و}} = \text{مماس و}$$

اولا یفتدن :

$$\text{مماس و} \times \text{مماس ك} = \frac{\text{مماس ك}}{\text{مام مماس و}} = \frac{\text{مماس ك}}{\text{مماس (} ۹۰^\circ - \text{و)}} \text{مماس و}$$



(شکل ۲۶)



(شکل ۲۷)

[۷ = ب ، ۵ = ب وضعیه] :

$$\frac{\text{حب ب}}{\text{ماس ل}} = \frac{\text{حب ه}}{\text{ماس ه}}$$

$$\frac{\text{حب ه}}{\text{ماس ه}} = \frac{\text{حب ب}}{\text{ماس ل}}$$

$$\frac{\text{حب ب}}{\text{ماس ل}} = \frac{\text{حب ه}}{\text{ماس ه}}$$

$$\frac{\text{حب ب}}{\text{ماس ل}} = \frac{\text{حب ه}}{\text{ماس ه}}$$

$$\frac{\text{حب ب}}{\text{ماس ل}} = \frac{\text{حب ه}}{\text{ماس ه}}$$

$$\frac{\text{حب ب}}{\text{ماس ل}} = \frac{\text{حب ه}}{\text{ماس ه}}$$

$$\frac{\text{حب ب}}{\text{ماس ل}} = \frac{\text{حب ه}}{\text{ماس ه}}$$

دستورینی استحصال ایتشلدرد .

ثانیاً ینه بوا یکی مثلث قائم الزاویه دن

[۷ = ب ، ۵ = ب وضعیه] :

$$\frac{\text{حب ل}}{\text{ماس ب}} = \frac{\text{حب ه}}{\text{ماس ب}}$$

$$\frac{\text{حب ل}}{\text{ماس ب}} = \frac{\text{حب ه}}{\text{ماس ب}}$$

$$\frac{\text{حب ل}}{\text{ماس ب}} = \frac{\text{حب ه}}{\text{ماس ب}}$$

$$\frac{\text{حب ل}}{\text{ماس ب}} = \frac{\text{حب ه}}{\text{ماس ب}}$$

$$\frac{\text{حب ل}}{\text{ماس ب}} = \frac{\text{حب ه}}{\text{ماس ب}}$$

$$\frac{\text{حب ل}}{\text{ماس ب}} = \frac{\text{حب ه}}{\text{ماس ب}}$$

$$\frac{\text{حب ل}}{\text{ماس ب}} = \frac{\text{حب ه}}{\text{ماس ب}}$$

$$\frac{\text{حب ل}}{\text{ماس ب}} = \frac{\text{حب ه}}{\text{ماس ب}}$$

$$\frac{\text{حب ل}}{\text{ماس ب}} = \frac{\text{حب ه}}{\text{ماس ب}}$$

$$\frac{\text{حب ل}}{\text{ماس ب}} = \frac{\text{حب ه}}{\text{ماس ب}}$$

$$\frac{\text{حب ل}}{\text{ماس ب}} = \frac{\text{حب ه}}{\text{ماس ب}}$$

$$\frac{\text{حب ل}}{\text{ماس ب}} = \frac{\text{حب ه}}{\text{ماس ب}}$$

$$\frac{\text{حب ل}}{\text{ماس ب}} = \frac{\text{حب ه}}{\text{ماس ب}}$$

$$\frac{\text{حب ل}}{\text{ماس ب}} = \frac{\text{حب ه}}{\text{ماس ب}}$$

$$\frac{\text{حب ل}}{\text{ماس ب}} = \frac{\text{حب ه}}{\text{ماس ب}}$$

$$\frac{\text{حب ل}}{\text{ماس ب}} = \frac{\text{حب ه}}{\text{ماس ب}}$$

مناسبتری واسطه سیله :

$$(۲) \quad \frac{\text{ماس ب}}{\text{ماس ب}} = \frac{\text{ماس ب}}{\text{ماس ب}}$$

دستورلرینی استخراج ایتشلدرد .

§

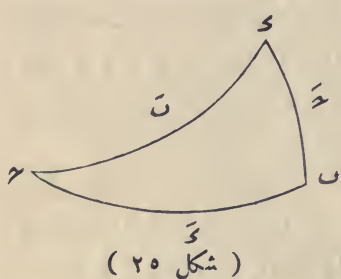
ابوالوفا طرفدن ماسلرک حسابات مثلثاتیه ادخالنه معاصرینندن بعضیلری اعتراض ایتشلدرد . چونکه قرق بش درجه نك فوقنده بولونان قوسلرک ماسلری سرعتله تزايد ایتدیکندن ماسی حاوی دستورلرک ویا تعبیر قدیمیه شکل الظلی ایله نتایجنک استعملی محذوردن سالم اوله مایه جغنی سویلشلدرد .

فی الحقیقه « ظل اول ، صفر درجه ده معدوم ایکن طقسان درجه ده نامتناهی اولور؛ ظل ثانی ایسه بالعکس صفر درجه ده نامتناهی ایکن طقسان درجه ده صفره منجر اولور [۱] . برصورتده که: قرق بش درجه نك فوقنده مساوی فاصله لرایله تزايدیدن قوسلرک ماسلری بیننده کی تفاضلات لاینقطع تزايدیده رک کیدر؛ و قرق بش درجه نك مادوننده تمام ماس ایچونده

[۱] زیج اولغ بک : مقال دوم - باب سیوم - در معرفت ظل . [اولوغ بک ایچون ذیله مراجعت]

محبت $\frac{\text{مام مماس } \gamma}{\text{مام مماس } \delta} = \frac{\text{مام مماس } \gamma}{\text{مام مماس } \delta}$ ویا : محبت $\gamma = \text{مام مماس } \delta$

ثالثاً ، و زاویه لری مشترک اولان ط ل و ، ب و و مثلث قائم الزاویه لرینه قانون الظلی بی بالتطبیق :



$$\frac{\text{محبت } \gamma}{\text{محبت } \delta} = \frac{\text{مام مماس } \gamma}{\text{مام مماس } \delta}$$

وبالمشابهه :

$$\frac{\text{محبت } \gamma}{\text{محبت } \delta} = \frac{\text{مام مماس } \gamma}{\text{مام مماس } \delta}$$

وفقط ایکنجی نتیجه موجبجه :

$$\frac{\text{مام مماس } \gamma}{\text{مام مماس } \delta} = \frac{\text{محبت } \gamma}{\text{محبت } \delta}$$

$$\frac{\text{مام مماس } \gamma}{\text{مام مماس } \delta} = \frac{\text{محبت } \gamma}{\text{محبت } \delta}$$

اولقله مساواة المضطربة واسطه سیله :

$$\frac{\text{مام مماس } \gamma}{\text{مام مماس } \delta} = \frac{\text{محبت } \gamma}{\text{محبت } \delta} \quad \text{و یا :} \quad \text{مام مماس } \gamma = \text{مام مماس } \delta$$

و :

$$\frac{\text{مام مماس } \gamma}{\text{مام مماس } \delta} = \frac{\text{محبت } \gamma}{\text{محبت } \delta} \quad \text{و یا :} \quad \text{مام مماس } \gamma = \text{مام مماس } \delta$$

دستور لرینه دسترس اولمشلردر [۱] .

قائم الزاویه اولمایان مثلثات کروییه کلنجه : بونلری ده یا ایکی مثلث کروی قائم الزاویهیه تفریق ویاخود ابلاغ ایتمک صورتیله و شکل الظلی معرفتیله بوجه آتی ایکی دستور دها استحصال ایلشلردر .

اولا (شکل ۲۶ و ۲۷) ب و ه و ، ب و ه و مثلث کروی قائم الزاویه لرندن :

$$(۱) \quad \frac{\widehat{حب} \text{ ب } \widehat{ز}}{\widehat{حب} \text{ ب}} = \frac{\widehat{ماس} \text{ ب } \widehat{ز}}{\widehat{ماس} \text{ ب}}$$

بولونور .

دعوا: ب ز ، مثلث قائم الزویه سی ایچون اثبات ایدیلان شو خاصه ز و ط مثلث قائم الزویه سنده تطبیق اولونه جفتندن :

$$(۲) \quad \frac{\widehat{حب} \text{ ب } \widehat{و ط}}{\widehat{حب} \text{ ب}} = \frac{\widehat{ماس} \text{ ب } \widehat{و ط}}{\widehat{ماس} \text{ ب}}$$

استحصال اولونور . ایمدی (۱) (۲) تناسبلرندن :

$$\frac{\widehat{حب} \text{ ب } \widehat{ز}}{\widehat{حب} \text{ ب}} = \frac{\widehat{ماس} \text{ ب } \widehat{ز}}{\widehat{ماس} \text{ ب}}$$

بولونه جفتندن بوندن ابوالوفاء البوزجانی بوجه آتی دعوی مهمی استخراج ایشدر :
« برز زاویه حاده لری مساوی ویامشترك اولان ایکی مثلث کروی قائم الزویه ده زاویه مشترک پی محیط اولان ضامع نظیر لک جیملری بیننده کی نسبت ، زاویه مذکوریه مقابل بولونان ضامع لک ماسلری بیننده کی نسبت مساویدر . »

ایشته علی المعاده « قانون شکل الظلی » نامیه مثلثات کروییه نک حله تطبیق اولونان دعواده بوندن عبارتدر .

علمای شرقیه شکل الظلی ایله قانون الظلینک مثلثات کروییه قائم الزویه تطبیقندن بوجه آتی اوج نتیجه استحصال ایشلردر .

شویله که: ط زاویه سی قائمه اولان ط ز ل (شکل ۲۴) مثلث قائم الزویه سندن شکل الظلی واسطه سیله اولاً ، ب ز ، مثلث قائم الزویه سی ایچون :

$$\frac{\widehat{مح} \text{ ب } \widehat{ز}}{\widehat{حب} \text{ ب}} = \frac{\widehat{مام} \text{ ماس } \widehat{ب}}{\widehat{مام} \text{ ماس } \widehat{ز}} \quad \text{ویا:} \quad \widehat{ماس} \text{ ز} = \widehat{ماس} \text{ ب } \widehat{مح} \text{ ب}$$

وبالمشابه :

$$\frac{\widehat{مح} \text{ ب } \widehat{ز}}{\widehat{حب} \text{ ب}} = \frac{\widehat{مام} \text{ ماس } \widehat{ب}}{\widehat{مام} \text{ ماس } \widehat{ز}} \quad \text{ویا:} \quad \widehat{ماس} \text{ ز} = \widehat{ماس} \text{ ب } \widehat{مح} \text{ ب}$$

ثانیاً :

$$\frac{\widehat{\text{حب ب ز}}}{\widehat{\text{حب ب}}} = \frac{\widehat{\text{ماس ب ز}}}{\widehat{\text{ماس ب}}}$$

و

$$\frac{\widehat{\text{ماس ب ز}}}{\widehat{\text{ماس ب}}} = \frac{\widehat{\text{حب ب ز}}}{\widehat{\text{حب ب}}}$$

مناسباتی کشف و اثبات ایش در . ایشته «شکل الظلی» دینیان دعوا بو دعوادر .
 بو دعوایی اثبات ایچون ب ز ، مثلث کروی قائم الزاویه سنک ب ز ، ز ضلع لرینی
 برر ربع دائرہ ابلاغ ایدنجہ قدر تمديد ایدلم . و ایله ط ، ب ایله ز نقطه لرندن
 کچن دوائر عظیمه یی رسم ایدمک ز و ل ز منحرف تام کرویسنی اکمال ایلیهلم . بو حالده
 شکل القطاء خاصه معلومه سی موجبنجہ :

$$\frac{\widehat{\text{حب ب ز}}}{\widehat{\text{حب ب}}} \times \frac{\widehat{\text{حب ب ز}}}{\widehat{\text{حب ب}}} = \frac{\widehat{\text{حب ب ز}}}{\widehat{\text{حب ب}}}$$

اوله جفتندن و فقط :

$$\widehat{\text{ب}} - ۹۰^{\circ} = \widehat{\text{ل}} \text{ ز}$$

$$\widehat{\text{ز}} = ۹۰^{\circ} ، \widehat{\text{ط}} = \widehat{\text{ز}} ، \widehat{\text{ط}} - ۹۰^{\circ} = \widehat{\text{ل}} \text{ ز}$$

بولونديفتندن :

$$\frac{\widehat{\text{حب ب ز}}}{\widehat{\text{حب ب}}} \times \frac{\widehat{\text{حب ب ز}}}{\widehat{\text{حب ب}}} = \frac{\widehat{\text{حب ب ز}}}{\widehat{\text{حب ب}}}$$

حاصل اولور . حال بوک :

$$\frac{\widehat{\text{ماس ب ز}}}{\widehat{\text{ماس ب}}} = \frac{\widehat{\text{حب ب ز}}}{\widehat{\text{حب ب}}} ، \frac{\widehat{\text{ماس ب ز}}}{\widehat{\text{ماس ب}}} = \frac{\widehat{\text{حب ب ز}}}{\widehat{\text{حب ب}}}$$

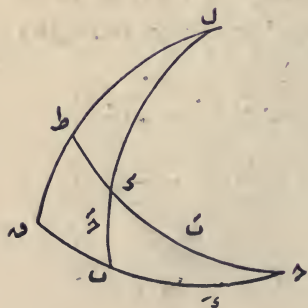
اولمقله :

$$\frac{\widehat{\text{ماس ب ز}}}{\widehat{\text{ماس ب}}} \times \frac{\widehat{\text{حب ب ز}}}{\widehat{\text{حب ب}}} = \frac{\widehat{\text{ماس ب ز}}}{\widehat{\text{ماس ب}}}$$

وياخود :

$$\widehat{\text{حب ب}} = \widehat{\text{ماس ب}}$$

اولماسنه مبنی :



(شکل ۲۴)

اولاً : $\frac{\text{حب ب}}{\text{مح ب}} = \frac{\text{مماس ب}}{\text{ر}}$ و یا $\text{ر} = \frac{\text{اولدیغنه کوره}}{\text{مماس ب}} = \frac{\text{حب ب}}{\text{مح ب}}$ [۱]

ثانیاً : $\frac{\text{مماس ب}}{\text{مح ب}} = \frac{\text{قاطع ب}}{\text{ر}}$ ، ، ، $\frac{\text{ر}}{\text{مح ب}} = \frac{\text{قاطع ب}}{\text{ر}}$ [۲]

ثالثاً : $\frac{\text{مماس ب}}{\text{ر}} = \frac{\text{مماس ب}}{\text{مح ب}}$ ، ، ، $\frac{\text{مماس ب}}{\text{مح ب}} = \frac{\text{مماس ب}}{\text{مح ب}}$ [۳]

رابعاً : $\frac{\text{مماس ب}}{\text{مح ب}} = \frac{\text{مماس ب}}{\text{مح ب}}$ ، ، ، $\frac{\text{مماس ب}}{\text{مح ب}} = \frac{\text{مماس ب}}{\text{مح ب}}$ [۴]

مناسبتلری میدانه چیقارمشلردر . [۵]

بوندن صوکره ابوالوفاء طرق مختلفه اوزره بر مثلث کروئی قائم الزویه ده هر بر ضلع ایله مقابل زاویه نك مماسلری بیننده کی نسبتك دیگر ضلعك جیبی ایله زاویه قائمه جیبی بیننده کی نسبته مساواتی دعواسنی، تمیز آخرله ب زاویه سی (شکل ۲۴) قائمه اولان ب ۷، مثلث کرویسنده :

۱۲ قسمه تقسیم ایده رک هر بر بنه اصبع نامی ویرلر وظلك قیمتیده اوکا کوره تقدیر ایدرلردی. اما حسابات مثلثاتیه ده نصف قطر ۶۰ جزؤ ویا ابوالریحانه کوره واحد اعتبار اولندیفندن ظل اول وظل ثانی ده بواجزاً ایله اقسامی جنسندن افاده اولنه کلمشدره [ابوالریحان ایچون ذیله مراجعت اولونه]

[۱] $\frac{\text{ه ل}}{\text{م ه}} = \frac{\text{و ط}}{\text{م و}}$ تناسبتدن استحصال ایدلشدر .

[۲] $\frac{\text{م ط}}{\text{ل م}} = \frac{\text{م و}}{\text{ه م}}$ ، ، ،

[۳] $\frac{\text{و ط}}{\text{م و}} = \frac{\text{م ک}}{\text{ک و}}$ ، ، ،

[۴] $\frac{\text{م ل}}{\text{م ک}} = \frac{\text{م و}}{\text{ک و}}$ تناسبتدن استحصال ایدلشدر .

[۵] کتاب الشکل القطاع - صحیفه : ۱۲۶ - ۱۲۸

کلنجہ ابوالوفاء بوناری ده برر برر تصریح ایتشدر. شویله که (شکل ۲۳) ده کورولدیکی اوزره ول قوسی ب ایله کوسترلدیکنه و م و نصف قطری ده س ایله افاده اولندیغنه کوره: ذاتاً تماسلر نظریه سی بویله افقه عمود ویا موازی برمرقم ویا برمقیاسک ظنلک نظر اعتباره آلتاسندن نشأت ایتشدر.

شویله که: برمحله برمستوی افقی اوزرینه شاقولاً رکز ایدلش غایت انجه برمرقم فرض ایدلم. طبیعیدرکه بو مرمرق مستوی افقیه دوشن ظلی شمسک فوق الافق ارتفاعنه کوره تحول ایدر؛ تعبیر آخرله بو ظنلک طولی شمسک فوق الافق ارتفاعنک بر تابی اولدیغندن بوارتقاعک هر بر قیمتی ایچون ظلده - مرمرق ثابت اولان طوانه نسبه - بر قیمت کسب ایلر. ایشته زمانی تعیین ایچون اقوام قدیمه طرفندن بایبلان بسطه لر بواساسه بناء انشا ایدلشلردر. چونکه بویله شاقولی بر مرمرق طولنه کوره بر آنده بولنه جق ظنلک طولی او آنده شمسک ارتفاعنی تعیینه دلالت ایده بیلیر. ریاضیون ایسه مثلثانه بونک عکسنی تطبیق ایاملشدر؛ تعبیردیگرله ظنلک طولی ثابت طوتمشدر و ارتفاع شمسه کوره مرمرق ارتفاعنی تحول ایتدیرمشلردر. عادتاً مرمرقی ظل و ظلی مرمرق برینه وضع ایدلشلردر. فی الحقیقه (شکل ۲۳) ده شکل مستوی شاقولی فرض اولندیغنه و م و خطی ده م مرکزندن بکن مستوی افقینک آری اولدیغنه کوره شمسک فوق الافق و ل قوسیله مساحه اولونان بر ارتفاعده بولندیغنی تصور ایدلم. و ط طولنده بولونان بر مرمرق شاقولینک مستوی افقی اوزرنده کی ظلی تماماً و م نصف قطرینه مساوی اولور.

بدهیدرکه شمسک فوق الافق ارتفاعنی مساحه ایدن و ل قوسی تحول ایتدیکجه، ظلی دائماً و م نصف قطرینه مساوی قاله جق اولان، و ط مرمرقک طولی ده تحول ایدر. تعبیردیگرله و ط خطنک طولی و ل قوسنک بر تابعندن عبارت بولونور. بر صورتده که و ل قوسی صفر [شمس افق اوزرنده] ایکن و ط مرمرقک طولی ده صفر اولور؛ و و ل قوسی صفر دن باشلایه رق تزايد ایتدیکجه، ظلی دائماً و م نصف قطرینه مساوی اولان، و ط مرمرقک طولی ده صفر دن باشلایه رق تزايد ایدر. و ل قوسی ربع دائره یه بالغ اولونجه، [یعنی شمس م نقطه سنک سمت راستنه کلنجه] ظلی و م اولان مرمرقک طولی ده نامتناهی اولور.

ایشته بویله بر مطالعه سوقیله درکه بر قوسک جیبندن باشقه بر تابعنی ده نظر مطالعه یه الان ابوالوفاء البوزجانی و ط خطنه شو تحولندن طولانی «ظل» و و م خطنه ده ثابت اولماسنه منی «مقیاس ظل» نامی ویرمش و فقط بوعکسندن طولانی ظل مذکور «ظل المعکوس» دبه توصیف ایلمشدر. [تصیرالدینه کوره و ل قوسنک معکوس طرفده بولونان ظل دیمکدر]. دیگر ک خطنه کلنجه بوده ینه عینی ارتفاعده بولونان بر شمسه کوره مستوی شاقولی اوزرنده ک م نصف قطرینه مساوی بر ظلی حاصل ایده جک اولان واقفه موازی بولونان بر ک م مرمرق متحولنک طولندن باشقه برشی دکلدر. بوراده ده ک م ظننه «مقیاس الظل» و ک م مرمرقنه «ظل» دنیلمش و آننجق بودفعه ظل تعبیر اولونان خطه، مستوی افقیه موازی اولدیغی ایچون اول امرده «ظل المستوی» ویا ینه ظل ایله مرمرق عکس ایدلکلرندن طولانی «ظل المنکوس» نامی آلمشدر. [زیج اولغ بک - مقاله دوم: فصل سیوم]. فقط قاطع ایله تمام قاطعه «قطر ظل الاول» و «قطر ظل الثانی» دنیلمه سی ده بولردن هر برینک و مثلاً م ط قاطعنک و ط ظل اولیله م و نصف قطر و یا مقیاس ظنندن مرمرک م و ط مثلث قائم الزاویه سنک خارجنه مرسوم دائرنک قطرینه مساوی بولوناسنه مبنیدر. منجمین مقیاس ظلی یعنی نصف قطری

$$\frac{\overline{م ه}}{\overline{ط م}} = \frac{\overline{ه ط}}{\overline{ط ل}}$$

تناسبی ترتیب ایدەرك بورادن :

$$\overline{ه ط} \times \overline{م ط} = \overline{ط ل} \times \overline{م ه}$$

ویاحود بونلرك قیمتلرینی محلیرینه وضع ایدەرك :

$$\overline{ح ب} \times \frac{\overline{ب}}{\overline{ر}} = \frac{\overline{ب}}{\overline{ر}} \times \overline{ح ب} \times \overline{ر}$$

ویا :

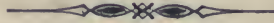
[۷]

$$\overline{ح ب} = \overline{ب} \times \frac{\overline{ب}}{\overline{ر}} \times \overline{ح ب}$$

بولملشدرکه بوده :

$$\overline{ح ب} = \overline{ب} \times \overline{ح ب}$$

دستورینک عینیدر .



بر عمود تنزیل اولونور ایسه طبیعیدرکه بو عمود هم ه ۷ و تری ط نقطه سنده هم ه ۷ قوسنی و نقطه سنده تنصیف ایدر .

شمعی ۷ نقطه سندن م ه نصف قطری اوزرینه ۷ و ط نقطه سندن ده ینه م ه نصف قطری اوزرینه ط ل ؛ و ۷ و عمودی اوزرینه ده ط ک عمود لری تنزیل ایدیله چک اولور ایسه [م ه = ۷ نصف قطری واحد اعتبار ایدلدیکنه کوره]

$$\begin{aligned} ۷ ۷ &= \overline{۷ ۷} = \overline{۷ ۷} \\ ۷ ط &= \overline{۷ ط} = \overline{۷ ط} = \overline{۷ ط} \\ ۷ م &= \overline{۷ م} = \overline{۷ م} \\ ۷ ل &= \overline{۷ ل} = \overline{۷ ل} \\ ۷ ۷ &= \overline{۷ ۷} = \overline{۷ ۷} \\ ۷ م &= \overline{۷ م} = \overline{۷ م} \\ ۷ ل &= \overline{۷ ل} = \overline{۷ ل} \\ ۷ ط &= \overline{۷ ط} = \overline{۷ ط} \\ ۷ م &= \overline{۷ م} = \overline{۷ م} \\ ۷ ل &= \overline{۷ ل} = \overline{۷ ل} \\ ۷ ط &= \overline{۷ ط} = \overline{۷ ط} \end{aligned}$$

بولونور . ایدی ه ط م مثلث قائم الزاویه سنده :

$$\frac{\overline{۷ ط}}{\overline{۷ ل}} = \frac{\overline{۷ م}}{\overline{۷ ط}}$$

ویا :

$$\overline{۷ ط} = \overline{۷ ل} \times \overline{۷ م}$$

اولدیغندن یوفاریدرکی قیمتار بوراده محالرینه وضع ایدیلنجه :

$$۷ ط = ۷ ل \times ۷ م$$

ویا خود :

$$\overline{۷ ط} = \overline{۷ ل} \times \overline{۷ م}$$

و بنا برین ۷ ل = ۷ اعتبار ایدلدیکنه کوره :

$$[۹] \quad \overline{۷ ط} = \overline{۷ ل} \times \overline{۷ م}$$

بولونورکه بوده جیبی و بنا برین تمام جیبی معلوم اولان بر قوسک نصفنک جیبی اعطا ایدر . بالعکس ح ۷ ، مح ۷ معلوم اولدیغنه کوره ح ۷ بی استحصال ایچونده علمای شرقیه ینه عینی مثلث قائم الزاویه دن :

$$\text{ح} (ب - ۷) = ۵ = \overline{\text{ف}} \text{ط} = \overline{\text{ح}} \text{ط} - \overline{\text{ح}} \text{ف}$$

اولفله محلنه بالوضع :

$$\text{ح} (ب - ۷) = \frac{۱}{۷} [\text{ح} ب \text{مح} ۷ - \text{ح} ۷ \text{مح} ب]$$

ويا $۱ = ۷$ اعتباريله :

$$\text{ح} (ب - ۷) = \text{ح} ب \text{مح} ۷ - \text{مح} ب \text{ح} ۷$$

دستورينه دسترس اولونور .

قوسلرك ضرب و تقسيمنه كلنجه علمای شرقيه و تريرينه جييك قبولندن بری جیبی و یا تمام جیبی معلوم اولان بر قوسك نصفك و یا ضعفك جیب و یا تمام جیبی افاده ایدن دستورلری استخراج ایلشلا ایدی . چونكه بوايكي دستور شبهه سز ايكي قوس مجموعك جیب و تمام جیبی اعطا ایدن دستورلرك بر نتیجه لازمه سیدی . فی الحقیقه [۱] یوقاریده ب ، ۷ قوسلرينك مجموعك جیبی اعطا ایدن شكلده (شكل ۱۸) $\widehat{\text{ل}} = ۲$ ، $\widehat{\text{ل}} = ۲$ ، $\widehat{\text{ل}} = ۲ = ۷$ قطع ایديله جك اولور ايسه مقدمه بطلمیوسه توفيقاً :

$$\text{ح} ۲ = \text{ح} ب \text{مح} ب + \text{ح} ب \text{مح} ب$$

ويا :

$$\text{ح} ۲ = ۲ \text{ح} ب \text{مح} ب \quad [۵]$$

استحصال اولونور . [۲]

مع ما فيه متأخرين علمای شرقيه بر قوسك جیبی معلوم اولديني حالده نصف و یا ضعفك جیبی استخراج ایچون بوجه آتی برهانی ایراد ایلشلا درر . شویله كه : مركزی (شكل ۲۲) م نقطه سی اولق بر محیط دائره رسم ایده لم ؛ و بو محیط دائره اوزرنده قوس معلومه مساوی $ه = ب$ آلهرق م ه قطریله ه ۷ وترینی رسم ایلیم . م مرکزندن بو وتر اوزرینه

[۱] غیاث الدین جمشید : زیج خاقانی در تکمیل زیج ایلخانی - کتابده کی شکل لر عیناً نقل ایدلاشدر .

§ میرم جامی : دستور العمل و تصحیح الجدول . [میرم جامی ایچون ذیله مراجعت اولونه]

[۲] طیبمیدر كه جیب و تمام جیبی معلوم اولان بر قوسك ضعفك تمام جیبی استحصال ایچونده

ب ، ۷ قوسلرينك مجموعك تمام جیبی اعطا ایدن شكلده (شكل ۱۹) :

$$\widehat{\text{ل}} = ۲ \quad \widehat{\text{ك}} = ۲$$

آلهرق عینی محاکات یوروديله جك اولور ايسه :

$$\text{مح} ۲ = \text{مح} ب - \text{ح} ب$$

بولونور .

۲. — شریون جیبلری معلوم اولان ایکی قوسک تقاضانک جیبینی استحصال ایچون استعمال اولان دستوری ده بروجہ آتی بالهندسه اثبات ایلشردر:

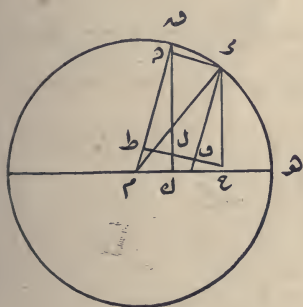
بر نصف محیط دائرہ (شکل ۲۱) اوزرنده $\widehat{هه} = \widehat{قوس ب}$ ، $\widehat{هه} = \widehat{قوس ۷}$ قطع ایدم؛
و $ه$ ، $و$ نقطه لرندن $م$ $ه$ نصف قطرینه بر عمود تنزیل و $م$ $و$ نصف قطرینی وصل
ایله بونک اوزرینه ده $ه$ ، $ح$ نقطه لرندن بر عمود دها انزال ایلیه لم. بوحالده:

$$\widehat{هه} = \widehat{قوس ب} \quad \widehat{هه} = \widehat{قوس ۷}$$

$$\widehat{م} = \widehat{قوس ب} \quad \widehat{م} = \widehat{قوس ۷}$$

$$\widehat{ح} = (\widehat{ب} - \widehat{هه}) = \widehat{هه} = \widehat{قوس ۷}$$

اولور. ایمدی یکدیگرینه مشابه اولان $م$ $ح$ $ط$ ، $م$ $و$ $ک$ مثلث قائم الزاویه لرندن:



(شکل ۲۱)

$$\frac{\widehat{م} ح}{\widehat{ط} ح} = \frac{\widehat{م} و}{\widehat{و} ک}$$

$$\frac{\widehat{م} ح}{\widehat{ط} ح} = \frac{\widehat{م} و}{\widehat{و} ک}$$

ویا:

وینابراین:

$$\frac{\widehat{م} ح}{\widehat{ط} ح} = \frac{\widehat{م} و}{\widehat{و} ک}$$

بولونور. دیگر طرفدن ینه یکدیگرینه مشابه بولونان $ه$ $ح$ $ف$ ، $م$ $و$ $ک$ مثلث قائم الزاویه لرندن:

$$\frac{\widehat{م} و}{\widehat{م} ک} = \frac{\widehat{هه} ح}{\widehat{ح} ف}$$

ویا:

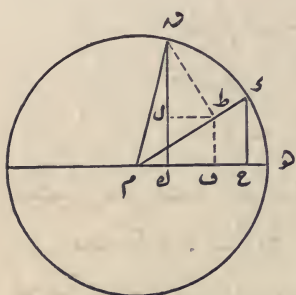
$$\frac{\widehat{م} و}{\widehat{م} ک} = \frac{\widehat{هه} ح}{\widehat{ح} ف}$$

ویا خود:

$$\frac{\widehat{م} و}{\widehat{م} ک} = \frac{\widehat{هه} ح}{\widehat{ح} ف}$$

حاصل اولور. حال بوکه:

اولور . ایمدی اولایکدیگرینه مشابه بولونان ، ح م ، ط ف م مثلث قائم الزاویه لرندن :



(شکل ۲۰)

$$\frac{\overline{ط م}}{\overline{ط ف}} = \frac{\overline{س م}}{\overline{س ح}}$$

ویا :

$$\frac{\overline{مح ح}}{\overline{ط ف}} = \frac{\overline{ر ح ب}}{\overline{ح ب}}$$

و بورادن :

$$\frac{\overline{ح ب ب مح ح}}{\overline{ر}} = \overline{ط ف}$$

بولونور . ثانیاًینه یکدیگرینه مشابه بولونان م ح س ، و ط ل مثلث قائم الزاویه لرندن :

$$\frac{\overline{و ط}}{\overline{و ل}} = \frac{\overline{س م}}{\overline{س ح}}$$

ویا :

$$\frac{\overline{ح ب ح}}{\overline{و ل}} = \frac{\overline{ر مح ب}}{\overline{مح ب}}$$

ویا خود :

$$\frac{\overline{مح ب ب ح ح}}{\overline{ر}} = \overline{و ل}$$

استحصال اولونور . حال بوکه :

$$\overline{ح ب} (\overline{ر} + \overline{ب}) = \overline{و ل} = \overline{و ل} + \overline{ل ل} = \overline{و ل} + \overline{ط ف} + \overline{و ل}$$

اولمغله محللرینه بالوضع :

$$\overline{ح ب} (\overline{ر} + \overline{ب}) = \frac{1}{\overline{ر}} [\overline{ح ب ب مح ح} + \overline{ر مح ب}]$$

دستوری استحصال اولونورکه بوده $\overline{ر} = ۱$ اولدیقنه کوره :

$$\overline{ح ب} (\overline{ر} + \overline{ب}) = \overline{ح ب ب مح ح} + \overline{ر مح ب}$$

صورتی کسب ایدر . [۱]

[۱] غیاث الدین جمشید : زیج خاقانی در تکمیل زیج ایلخانی - بوکته ایده کی شکلر حرفلریله برابیر عیناً بورایه نقل ایدلمشدر . [غیاث الدین ایچون ذیله مراجعت اولونه]

$$\text{حب} (ب + ۷) = \text{حب} ب \text{ حب} ۷ + \text{حب} ب \text{ حب} ۷$$

$$\text{حب} (ب - ۷) = \text{حب} ب \text{ حب} ۷ - \text{حب} ب \text{ حب} ۷$$

$$\text{حب} (ب + ۷) = \text{حب} ب \text{ حب} ۷ - \text{حب} ب \text{ حب} ۷$$

$$\text{حب} (ب - ۷) = \text{حب} ب \text{ حب} ۷ + \text{حب} ب \text{ حب} ۷$$

دستور لرندن باشقه بزشی دکلدر .

ایشته کړک بودستورلر وکړک بوندن سوکړه ذکر ایدیله جک اولانلر اوچنجی عصر دین اعتباراً بین الرياضین بر صورت ماهرانده استعمال اولونیور ایدی . حتی جیب جدولده بر قوسک موجود اولان جیبک مقدارنجه تردد حاصل ایدلیکی زمان او قوس ایکی قوس مجموع ویا تفاضله تحویل ایدیله ک بوجموع ویا تفاضلی تشکیل ایدن قوسلرک جیب وتمام جیبلی واسطه سیله و یوقاریکی دستورلر اعانه سیله تحقیق ایدیلر ایدی . [۱]

مع مافیه ریاضیون شرقیه بودستورلر ایچون آبروجه بر برهان هندسی ده اقامه ایتشلر در که بونلردن ، نمونه اولمق اوزره ، بر قاجی بروج آتی بیان اولونور . [۲]

۱ . — شرقیون جیبلی معلوم ایکی قوسک مجموعنک جیبی اثبات ایچون استعمال ایلدکلری دستوری بروج آتی بر برهان هندسیله ده تقویه ایتشلر ودها دوغروسی بوکا بر شکل هندسی ویرمشلردر . شویله که : (شکل ۲۰) مرکزی م نقطه سی اولمق اوزره بر نصف دائره رسم ایله : $\widehat{هه} = \widehat{قوس} ب$ ؛ $\widehat{هه} = \widehat{قوس} ۷$ قطع ایدلم و $\widehat{هه}$ نقطه سیله م مرکزی بیتی بعدالوصل $\widehat{هه}$ ، $\widehat{هه}$ نقطه لرندن م $\widehat{هه}$ نصف قطری اوزرینه ط ح ، و ل عمودلرینی وینه $\widehat{هه}$ نقطه سندن م $\widehat{هه}$ نصف قطری اوزرینه $\widehat{هه}$ ط عمودینی و ط نقطه سندن م $\widehat{هه}$ اوزرینه ط و $\widehat{هه}$ ک اوزرینه ده ط ل عمودینی تزیل ایلیه لم . بو حالده م $\widehat{هه} = م$ ، $\widehat{هه} = \widehat{هه}$ نصف قطری اجزاسندن اولمق اوزره :

$$\widehat{هه} = \widehat{ح} = \widehat{ح} ب$$

$$\widehat{هه} = \widehat{ط} = \widehat{ط} ب$$

$$\widehat{هه} = \widehat{هه} + \widehat{ل ک} = \widehat{ح} (ب + ۷)$$

[۱] کیا کوشبارک زیج الجامعنک جیبدن باحث اولان فصلنه مراجعت اولونه . بوزینک بر نسخه قدیمه سی درسمعادته فاتح کتبخانه سنده و دیگر نسخه سی ده یکی جامع تربسی کتبخانه سنده ۷۸۴ نومرولو مجموعه ده موجوددر .

[۲] نصیرالدین - تحریرالمجسطی ، مقاله اولی ، فصل عاشر

[۲] غیبات الدین جشید : زیج خاقانی در تکمیل زیج المغانی § میرم چای : دستورالعمل وتصحیح الجدول : مقالات دوم .

[۲] علی قوشچی - شرح زیج کورکانی : مالت دوم .

اولدیغندن محللرینه قونولور ایسه :

$$۴ ح ب ح ب + ۷ ح ب ح ب = ۶۰ \times ۴ \times ح ب (۷ - ب)$$

ویا خود :

$$[۳] \quad ح ب (۷ - ب) = ح ب ح ب ۷ + ح ب ح ب ۷$$

دستورینه دسترس اولونور .

۴ . — كذلك (شکل ۱۹) ده نقطه سندن اعتباراً ۷ قوسنک ایکی مثلثه مساوی و ل قطع و ده نقطه سندن کچن ب قطری رسم اولونور . و ده نقطه سندن اعتباراً ده عکسی طرفده ب قوسنک ضعفنه مساوی و ک قوسی آلنرق و ل و ذواربعة الاضلاعی أمام ایدیلجهک اولور ایسه :

$$\overline{و ل} \times \overline{ک} = \overline{و ل} \times \overline{و ل} + \overline{و ل} \times \overline{ک} + \overline{و ل} \times \overline{ک}$$

بولونور . فقط بورادده :

$$\overline{و ل} = وتر قوس ۷۲ = ۲ ح ب ۷$$

$$\overline{ک} = وتر قوس ۷۲ = ۲ ح ب ۷$$

$$\overline{و ل} = وتر قوس (۱۸۰ - ۷۲) = وتر قوس ۱۰۸ = ۲ ح ب (۷ - ۹۰)$$

$$\overline{ل} = وتر قوس (۱۸۰ - ۷۲) = وتر قوس ۱۰۸ = ۲ ح ب (۷ - ۹۰)$$

$$\overline{ک} = \overline{و ل} - \overline{و ل} = وتر قوس (۱۸۰ - ۷۲) - ۷۲$$

$$= وتر قوس ۹۰ = ۲ ح ب (۷ + ب)$$

$$\overline{و ل} = ۶۰ \times ۲ = ۲ ح ب (۷ + ب)$$

اولمغله محللرینه قونولور ایسه :

$$۴ ح ب ح ب + ۷ ح ب ح ب = ۶۰ \times (۷ + ب) ح ب$$

ویا خود :

$$[۴] \quad ح ب (۷ + ب) = \frac{۱}{۶} [۴ ح ب ح ب - ۷ ح ب ح ب]$$

استحصال اولونور .

حال بوکه نصف قطر دائره واحد اعتبار ایدلیکنه کوره یوقاریده کی [۱] ، [۲] ،

[۳] ، [۴] نومر و لودستورلر بوکون مثلثاده قوسلرک جمع و طرحی ایچون مستعمل اولان :

$$\overline{ول} = \overline{وتر قوس ۲۲} = ۲ ح ۷$$

$$\overline{ل} = \overline{وتر قوس (۲۲ - ۱۸۰^\circ)} = \overline{وتر قوس ۲ (۷ - ۹۰^\circ)} = ۲ ح ۷$$

$$\overline{ك} = \overline{وتر قوس (۲۲ - ۷۲)} = \overline{وتر قوس ۲ (۷ - ۷۲)} = ۲ ح (۷ - ۷۲)$$

$$\overline{و} = \overline{وتر قوس ۲ \times ۹۰^\circ} = ۲ \times ۶۰$$

$$\overline{ول} = \overline{وتر قوس ۲ ح ۷} = ۲ ح ۷$$

$$\overline{ك} = \overline{وتر قوس (۲۲ - ۱۸۰^\circ)} = \overline{وتر قوس ۲ (۷ - ۹۰^\circ)} = ۲ ح ۷$$

اولدیغندن محالینه قونولور ایسه :

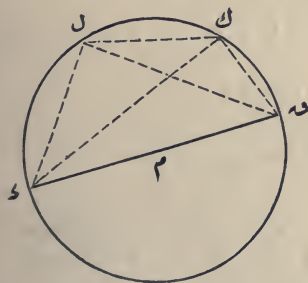
$$۴ ح ۷ ح ۷ ح ۷ + ۴ ح (۷ - ۷۲) = ۶۰ \times ۴ = ۴ ح ۷ ح ۷ ح ۷$$

ویا خود :

$$[۲] \quad \overline{ح (۷ - ۷۲)} = \frac{1}{۶۰} [۴ ح ۷ ح ۷ ح ۷ - ۴ ح ۷ ح ۷ ح ۷]$$

دستوری بولونمش اولور .

۳. — شمعی برده (شکل ۱۸) و نقطه سندن اعتباراً ب قوسنك ایکی مثلی اولمق اوزره $\overline{ول}$ قوسی آنه رق ل نقطه سندن بکن ل قطری رسم ایدیلیر؛ و نقطه سندن اعتباراً $\overline{ح}$ قوسنك ایکی مثلنه مساوی عکسی جهته $\overline{ك}$ قوسی قطع اولونرق و، ل، ك، و نقطه لری بینلری وصل ایله شکل اكمال قلنیر ایسه ینه :



(شکل ۱۹)

$$\overline{ول} \times \overline{ك} + \overline{و} \times \overline{ل} = \overline{ك} \times \overline{ل} = \overline{و} \times \overline{ك} \times \overline{ل} \times \overline{و}$$

بولونور . فقط بو دفعه :

$$\overline{ول} = \overline{وتر قوس ۲ ح ۷} = ۲ ح ۷$$

$$\overline{ك} = \overline{وتر قوس ۲۲ ح ۷} = ۲۲ ح ۷$$

$$\overline{و} = \overline{وتر قوس (۲۲ - ۱۸۰^\circ)} = \overline{وتر قوس ۲ (۷ - ۹۰^\circ)} = ۲ ح ۷$$

$$\overline{ل} = \overline{وتر قوس (۲۲ - ۱۸۰^\circ)} = \overline{وتر قوس ۲ (۷ - ۹۰^\circ)} = ۲ ح ۷$$

$$\overline{ل} = \overline{قطر} = ۲ = \overline{وتر قوس ۹۰^\circ} = ۶۰ \times ۲$$

$$\overline{و} = \overline{وتر قوس (۲۲ + ۲۲ - ۱۸۰^\circ)} = \overline{وتر قوس ۲ (۷ - ۹۰^\circ)} = ۲ ح (۷ - ۹۰^\circ)$$

$$\widehat{و ل} = \widehat{ب} \quad \widehat{ل ك} = \widehat{ز} \quad [^*]$$

قوسلری آلنیر و ل نقطه سندن کچن ل ، قطری رسم ای دیلرک و ل ك ز ذواریعه الاضلاعی ا کال قلنیر ایسه بونک اضلاعیه قطرلری میاننده :

$$\widehat{و ل} \times \widehat{ل ك} = \widehat{و ز} \times \widehat{ل ك} + \widehat{و ز} \times \widehat{و ل}$$

بولونور . فقط ذواریعه الاضلاعک بو ضلعلری ایله ك ز ، و ل ك قطرلری نظیر نظیره :

$$\widehat{و ل} = \widehat{و ز} \text{ قوس } ۲$$

$$\widehat{ل ك} = \widehat{و ز} \text{ قوس } (۲ - ۱۸۰) = \widehat{و ز} \text{ قوس } ۲ (۹۰ - ۲) = \widehat{و ز} \text{ قوس } ۷$$

$$\widehat{ل ك} = \widehat{و ز} \text{ قوس } ۲ = \widehat{و ز} \text{ قوس } ۲$$

$$\widehat{و ز} = \widehat{و ز} \text{ قوس } (۲ - ۱۸۰) = \widehat{و ز} \text{ قوس } ۲ (۹۰ - ۲) = \widehat{و ز} \text{ قوس } ۲$$

$$\widehat{ل ك} = \widehat{و ز} \text{ قوس } ۱۸۰ = ۲ \times ۹۰$$

$$\widehat{و ك} = \widehat{و ز} \text{ قوس } (۲ + ۲) = \widehat{و ز} \text{ قوس } ۴ = \widehat{و ز} \text{ قوس } (۲ + ۲)$$

اولدیغندن بوقیمتله یوقاریده یئرلینه قونولور ایسه :

$$۴ \text{ ح } ۲ + ۴ \text{ ح } ۲ = ۴ \times ۹۰ = ۳۶۰ \text{ ح } (۲ + ۲)$$

ویا خود :

$$[۱] \quad \widehat{و ز} = (۲ + ۲) \times \frac{۱}{۲} = \widehat{و ز} \text{ ح } ۲ + \widehat{و ز} \text{ ح } ۲$$

دستوری استحصال اولونور.

۲. — كذلك عینی مقدمه ایله وترلری معلوم اولان ایکی قوسک فضانک وتری تعیین اولندیغی کبی جیب و تمام جیب معلوم اولان ب ، کبی ایکی قوسک فضانک جیبی ده بالسهموله استحصال اولونور . شویله که : (شکل ۱۹) محیط دائره اوزرنده کائن بر و نقطه سندن اعتباراً ب قوسنک ضعفنه مساوی و ل ؛ و قوسنک ضعفنه مساوی و ل ك قوسلری آلنیر ؛ و و نقطه سندن کچن و ، قطری رسم ای دل کدن ضوکره و ل ك ل ، ذواریعه الاضلاعی قطرلریله برابر ا کال ای دیلیر ایسه :

$$\widehat{و ل} \times \widehat{ل ك} = \widehat{و ز} \times \widehat{ل ك} + \widehat{و ز} \times \widehat{و ل}$$

بولونور . حال بوکه :

[^*] — اشارتی قوسله — اشارتی ده قوسلرک وترلینه علامت اولقی اوزره وضع ای دیلشدر.

بر صورتی که ۹۰ درجه دن بویوک اولان بر قوسک جیبی استحصال ایچون بونک متممی بولورق او قوسی ینه صفر درجه ایله ۹۰ درجه میانسه ادخال ایلرلر ایدی. بر قوسک تمام جیبینه کلنججه اوده بوقوسک تمامنک جیبی اولدیغندن تمام جیبیلر ایچون جدوللر نده آیریجه ستونلر آچلمش دکل ایدی. اگر قوس معلوم ایسه تمامنی آلهرق بونکله قوسک تمام جیبینی بولورلر؛ و بالعکس قوسک جیبی معلوم ایسه جدوله مراجعتله قوسی و بو واسطه ایله بونک تمامنک جیبی استحصال ایدرلر ایدی؛ و یا خود یالکیز جیبی معلوم اولان بر قوس ویرلدیکی حالده - جدوله مراجعت ایتکسزین - بونک مرابغنی نصف قطر [۶۰ جزء] مرابغندن طرح ایدرک تمام جیبیک مرابغنی استخراج ایدرلر؛ و بونک ده جذر مرابغنی آلهرق تمام جیبی استحصاله موفق اولورلر دی.

قوسلرک جمع و طرحی. — جیب و تمام جیبیلری معلوم اولان قوسلرک جمع و طرحی ایچون علمای شرقیه ضعفلرینک وترلری معلوم اولان قوسلرک جمع و طرحی خصوصنده مجسطیده مندرج بولونان اصولدن استفاده ایتمشلر درر. بو اصول بین العلماء بزره «مقدمه بطلمیوس» نامیه شهرت بولان بر دعوی هندسی اوزرینه مؤسسدر که اوده بر دائرة داخلنه مرسوم هر ذواربعة الاضلاعک مقابل ضلعلری حاصل ضربلری مجموعنک قطرلری حاصل ضربینه مساوی اولماسندن عبارتدر. آنجق بو اصول ایله استحصال اولونان نتیجهده بر قوسک جیبی ایله ضعفنک وتری میانسه موجود اولان :

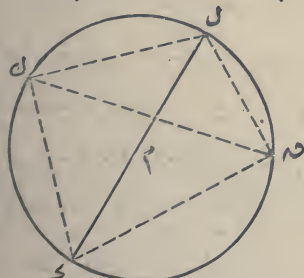
$$۲ \text{ ح } ۵ = \text{ وتر قوس } ۲۰$$

مناسبتی و تمام جیبی ایچون ده، [چونکه بر قوسک تمام جیبی دیمک تمامنک جیبی دیمک اولدیغندن]

$$۲ \text{ ح } ۵ = \text{ وتر قوس } ۲ (۹۰ - ۵)$$

مناسبتی نظر اعتباره آلمشدر ایدی. شویله که :

۱. — اولاً، علمای شرقیه توفیقاً جیب و تمام جیبیلری معلوم اولان ب، ۷ کبی ایکی قوسک مجموعنک جیبی استحصال ایدلم :



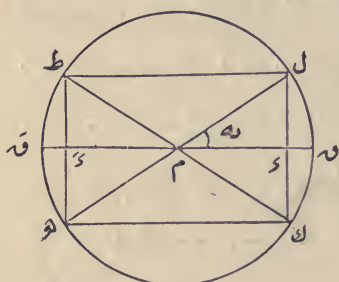
(شکل ۱۸)

بونک ایچون بر محیط دائرة (شکل ۱۸) اوزر نده ب، ۷ قوسلرینک ضعفلرینه مساوی اولق اوزره بر ۵ نقطه سندن اعتباراً بربری آردی صره :

قوسلرك جمع، طرح، ضرب و تقسيمى

رياضيون شرقيه نك قوسلرى جيبلريله ناصل حسابا ايدخال ايتدكلرى و بر مثلث كرويده وجودنى كشف ايلدكلرى بر خاصه [شكل المعنى] دن نه صورتله استفاده ايتدكلرى يوقاروده ايضاح ايدلدى. فقط بر دور نامده تعبير آخرله صفر ايله 360° درجه آره سنده جيبلرى، قيمت مطلقه جه، يكديكرينك عيني دوت قوس بولونديغندن بوللرى بر برندن نه وجه ايله تفريق ايلدكلرينه و على العموم قوسلرك جمع و ضربنه دائر هيسچ برشى سويلنامه مش ايدى. ايشته شمدي بوجهتى ايضاح ايده جكز :

فى الحقيقه رياضيون شرقيه نك ده نظرد قتلرني جلب ايتديكى وجه اوزره بر $\widehat{ل ط} = \widehat{ه ق}$ قوسنك جيبى نه ايسه (شكل ۱۷) [چونكه هنوز قوسلر ايله جيبلرك مثبت و يا منفي اوله رق تفريق معلوم اولمايغندن]:



(شكل ۱۷)

$$\widehat{ل ط} = 180^\circ - \widehat{ه ق}$$

$$\widehat{ه ق} = 180^\circ + \widehat{ك و}$$

$$\widehat{ه ق} = 360^\circ - \widehat{ك و}$$

قوسلرينك جيبى ده اودر. آنجق جيبلرى قيمت مطلقه جه يكديكرينه مساوى اولان بودرت قوسدن ايكيى بر نصف دور [180°] دن كوچوك و يكديكرينك متممى اولديغنى كې ديكتر ايكيى ده نصف دوردن بويوك و فقط ينه بر برينك متمميدر؛ چونكه 360° درجه نك و يا تعبير قديم ايله بر دور نامك جيبى صفر اولديغندن هيسچ بر تاثيرى يوقدر [۱]. ايشته رياضيون شرقيه ايكيى 180° دن دون و ايكيى ده 180° دن افزون اولان و نظير نظيره يكديكرينك متممى بولونان بودرت قوسى شوصورتله ايكيه ارجاع ايدرلر؛ و موضوع بحث اولان مسئله نك شرائطنه كوره بولردن برينى انتخاب ايلرلايدى. مع مافيه جيب جدولنده شمديكى كې يالكز 90° درجه يه قدر اولان قوسلرك جيبلريله اكتفا ايدرلر ايدى. زيرا طفسان درجه ايله 180° درجه آره سنده كى قوسلر بوللرك متمملرندن عبارت ايدى.

اولمغله :

$$(۴) \quad \frac{\text{ح ب س}}{\text{ح ب}} = \frac{\text{ح ب س}}{\text{ح ب}}$$

و عینیه :

$$(۵) \quad \frac{\text{ح ب س}}{\text{ح ب}} = \frac{\text{ح ب س}}{\text{ح ب}}$$

بولمشلردر .

واقعا مثلث کروی قائم الزاویه لره عائد بوش دستور ک اول کیملر طرفندن استخراج واستعمال ایدلدیکی بیلنه میور ایسه ده نصیرالدین طوسینک ده تحت اعترافنده اولدینی اوزره [۱] صوک ایکی دستوره امیر ابو نصر علی بن عراق طرفندن اثبات ایدلشد . بوصول ایکی دستوره داخل اولان ح ب س ، ح ب س مقدارلری (۲) ، (۳) قیمتلری ایله تبدیل ایدیلنجه :

$$(۴) \quad \text{ح ب س} = \text{ح ب س}$$

$$(۵) \quad \text{ح ب س} = \text{ح ب س}$$

کبی ایکی مهم دستوره دسترس اولوتور .

حاد الزاویا و یا خود منفرج الزاویا اولان مثلثات کروی یه کانه یوقاریده کورولدیکی اوزره یا ایکی مثلث قائم الزاویه یه تفریق و یا ابلاغ ایتک صورتیه و یا خود ابونصر بن عراق کوستردیکی کبی دوغریدن دوغری یه بولنرده ده شکل المغنیک موجودیتی اثبات ایتمشلردر . [۲] بنابرین کیف مایشاء فقط دوائر عظیمه قوسلرندن مرکب بر مثلث کرویده :

$$\frac{\text{ح ب س}}{\text{ح ب}} = \frac{\text{ح ب س}}{\text{ح ب}} = \frac{\text{ح ب س}}{\text{ح ب}}$$

مناسبتی موجود اولدیفنه اوچنچی عصر هجری ریاضیونی بحق واقف ایدی .



بولشلردرکه بوده حب قائمه $r = 1$ اعتبار اولونديغنه کوره :

$$(۱) \quad \text{ح ب} = \text{ح ب} = \text{ح ب}$$

شکلنه منقلب اولور .

ثانياً ينه عيني شکلدن شکل المغنی موجهينه :

$$\frac{\text{ح ط ل}}{\text{ح ل س}} = \frac{\text{ح س}}{\text{ح ب}}$$

بولونور . فقط :

$$\text{ط ل} - ۹۰^\circ = \text{ط ل} - ۹۰^\circ = \text{ط ل}$$

$$\text{ل س} - ۹۰^\circ = \text{س ب} - ۹۰^\circ = \text{ل س}$$

اولديغندن :

$$\frac{\text{ح س}}{\text{ح ب}} = \frac{\text{ح ب}}{\text{ح ب}}$$

وعينيله :

$$\frac{\text{ح ب}}{\text{ح ب}} = \frac{\text{ح س}}{\text{ح س}}$$

دستوريني استحصال ايتشلردرکه بولورده $r = 1$ اعتباريله :

$$(۲) \quad \text{ح ب} = \text{ح ب} = \text{ح ب}$$

$$(۳) \quad \text{ح س} = \text{ح ب} = \text{ح س}$$

شکلريني کسب ايدرلر .

ثالثاً ينه عيني شکلدن :

$$\frac{\text{ح ط ل}}{\text{ح ل س}} = \frac{\text{ح س}}{\text{ح ب}} = \frac{\text{ح س}}{\text{ح ط}} = \frac{\text{ح ل ط}}{\text{ح ل س}}$$

بولونور . فقط :

$$\text{ط ل} - ۹۰^\circ = \text{ط ل} - ۹۰^\circ = \text{ط ل}$$

$$\text{ل س} - ۹۰^\circ = \text{س ب} - ۹۰^\circ = \text{ل س}$$

$$\text{س ب} = \text{س ب}$$

$$\text{س ب} = \text{س ب}$$

« المجسطی الشاهی » نامندہ کی کتابنک مقالہ اولاسنک ایکنجی قسمندہ مثلثات کرویہنک بو خاصہ سندن باحث اولان اوچنجی بابنک سرلوحہ سی « الباب الثالث فیما یفتی عن الشکل القطاع » اولدیغنی و بو بابدہ شکل القطاع انواع و اختلافاتنه دائر ثابت بن قرہنک یازمش اولدیغنی رسالہ بنی ذکر ایتدکدن صوکرہ « و عمل ایضا فیما یفتی عنہ جنسہ » [یعنی عن الشکل القطاع] « الا انه لابد لمن عمل بذلك من استعمال النسبة المؤلفة » عبارہ سنک عیناً محرر بولوندیغنی بالذات کوردیکنی سوبلشدر [۱] . بناءً علیہ نصیرالدین طوسی نیک بو شہادتہ [و ذاتاً ثابت بن قرہنک شکل القطاعہ دائر بر رسالہ سی موجود اولماسنہ] نظراً ایلک دفعہ بوخاصہ بنی « شکل المغنی » نامی تحتندہ استعمال و مسائل ہیئییہ تطبیق ایتمش اولان امیر ابو نصر بن عراقنک شوصورت تسمیہ بنی ثابت بن قرہدن اخذ و اقتباس ایلدیکی تظاهر ایدیور . فقط مسئلہ یالکمز بو عنوانک اک اول کیمک طرفندن ویرلیدیکنک تظاهر ایتہ سیلہدہ قالمایور . بالعکس خاصہ مذکورہنک اک اول ثابت بن قرہ طرفندن کشف و اثبات ایدلمش اولدیغنی دہ تحقق ایلور . فی الحقیقہ موما الیہک شکل القطاعہ دائر یازمش اولدیغنی سالف الذکر رسالہدن بزہ قدر انتقال ایدن و یوقاریدہ عیناً ترجمہ ایدیلن بر یارچہ سندہ کورولدیکی اوزرہ ثابت بن قرہ شکل القطاعک تولید ایلدیکی نسب مؤلفہ و بسیطہ بنی جیبیلرلہ اراہ ایتمشدر . بو حالہ مثلثات کرویہ قائم الزاویہنک سالف الذکر خاصہ بنی کشف ایتمکہ نوعماً مجبور اولمشدر !

شکل المغنیکنک مثلث قائم الزاویہ لرہ تطبیقندن ریاضیون عرب بروجہ آتی نتایجی استحصال ایتمشلردز : شویلہ کہ : یوقاریدہ کی (شکل ۱۳) دہ ب زاویہ سی قائمہ اولان ب ۷ و مثلث کرویسنی ینہ سابق کی اکمال ایدہ لم . بو حالہ اولاط و ل مثلث قائم الزاویہ سندہ شکل المغنی موجبنجہ :

$$\frac{\text{حب ل ز}}{\text{حب ط ز}} = \frac{\text{حب ل ب}}{\text{حب ب و}} = \frac{\text{حب ل ح}}{\text{حب ط ح}}$$

اولور . فقط ل ز ، ط ز ، ب و قوسلری نظیر نظیرہ ب ز = ۶ ، ۷ ز = ب ، ب ۷ = د قوسلریکنک تمامی اولدقلرندن :

$$\frac{\text{حب ۶}}{\text{حب ب}} = \frac{\text{حب ۹۰}}{\text{حب ز}}$$

القطاع « نك مقاله خامه سنده كورولديكي اوزره ابوالوفاء البوزجاني، ابو نصر بن عراق، ابو محمود حامد الحنجندی، كيا كوشيار لبان الجيلي، ابو الفضل النيرزي، ابو جعفر الحازن، ابوالريحان البيروني كبي مشاهير رياضوندن هر بری بر وحتی بر قاچر طریقله بو خاصه كسب وقوف ایلشردر [۱]. بر صورتده كه اول زمانلر وسائط مخبره نك فقدانندن دولایي يكديكرندن خبردار اولماق قلرندن بالاخره بعضیلری میانده بوخاصه یی كشف خصوصنده حق تقدم دعواسی بیهله ظهور ایتشدر. واقعا ابوالريحان البيروني بو خاصه نك كافه براهین و تفرعاتی، « مقالید العلم الهیة ما یحدث فی بسیط الكرة » نامنده كی كتابنه درج ایله بو حق و شرفی كندینه حصر ایدر كبی اولمش ایسده شكل القطاع یزینه خاصه مذكوره یی الكاول « شكل المغنی » نامیه استعمال ایدن ابو نصر بن عراق اولدیغی ده اعترافدن كری طور مامشدر [۲]. مع فایده خاصه مذكوره یی الكاول « شكل المغنی » نامنی ویرنده كیا كوشیار لبان الجيلي بولوندیغی ده علاوه مقال ایتشدر. [۲]

حال بوكه دیگر طرفندن [۳] ابوالوفاء البوزجانی ایله ابو محمود حامد بن الحضر الحنجندی ده يكديكرینه قارشى خاصه مذكوره یی كشف و اثبات خصوصنده حق تقدم دعواسنده بولنشردر. حتی ابو محمد حامد الحنجندی كشف ایلش اولدیغی بو خاصه نك عام هیئتده كثرته استعمالنه منی خاصه مذكوره یی « قانون الهیة » نامنی ویرمشدر ! فی الحقیقه امیر ابو نصر علی بن عراق « المجسطی الشاهی » نامنده كی اثرینك مقاله اولاسنده و ابوالوفاء البوزجانی مجسطی سنده يكديكرندن آز چوق فرقلی اصوللر ایله عینی نتیجه یی واسل اولدقاری كبی ابو الفضل النيرزي « شرح المجسطی » سنده و ابو جعفر الحازن « مطالب جزویه میل المیول الجزویه والمطالع فی الكرة المستقیمة » نامنده كی كتابنده شكل القطاعه بدل شكل المغنی نك استعمالندن خبردار اولماق قلری حالدیه دیگر طریقله و ابو محمود حامد الحنجندی ده ابو جعفر الحازنك طریقته بك مشابه بر طریقله عینی خاصه یی كشف و اثبات ایتشردر. [۴]

یدنجی عصر هجری مشاهیر ریاضیون و هیئونندن نصیرالدین طوسینك تحقیقاتی بو کون شومسله تاریخیه یی تماماً حل ایتشدر. شویله كه: مومالیه امیر ابو نصر علی بن عراقك

[۱] كتاب الشكل القطاع ۱۱۱ : ۱۲۰ صحیفه لرینه مراجعت اولونور ایسه بوذواتدن هر برینك

برر ویا ایکیشر برهانی کوروله بیلیر . [بوذوات ایچون ذیله مراجعت اولونه]

[۲] كتاب الشكل القطاع — صحیفه : ۱۲۵

[۳] كتاب الشكل القطاع — صحیفه : ۱۰۸

[۴] كتاب شكل القطاع : صحیفه : ۱۱۱ الى ۱۲۰

بولونه جفندن « مساواة المضطربة » ایله :

$$\frac{s}{r} \times \frac{r}{r} = \frac{r}{r} \times \frac{r}{r}$$

ویاخذود :

$$\frac{s}{r} = \frac{r}{r} = \frac{r}{r}$$

بولونور که بوده اثباتی مطلوب اولان شیردر. [۱]

طبیعی در که دیگر ایکی ضلع حقنده ده عینی وجه ایله اجرای عمل ایدیه جک اولور ایسه - نصیرالدینک بو فصلک باشنده نقل اولونان افاده سنده کورولدیکی اوزره - کیف مایشاء برمثث کرویده اضلاع ثلثه جییلرینک مقابل زاویه لر جییلریله متناسب اولدینی ثابت اولور. دوائر عظیمه قوسلرندن مرکب هر بر مثث کروی حقنده بو صورته ویا دیگر طریقله اثبات اولونان شو خاصه نك مسائل هیئیه به تطبیق حساباتی پک زیاده تسهیل ایتمش و عادتاً شکل القطاع استعملندن استغنا حاصل ایتدیر مشدر. بونک ایچوندر که ریاضیون عرب مثث کرویلرک بوخاصه سنه «شکل المغنی عن الشكل القطاع» ویا مختصراً «شکل المغنی» نامنی ویرمشلردر.

مطالعه: بر مثث کروی قائم الزاویه ده ضلعلرک جییلرینک مقابل زاویه لر جییلری ایله متناسب اولماسی خاصه نك وجودی، اوچنچی عصر هجری اواسطندن اعتبار همان کافه ریاضیون طرفندن - تعییر جائز ایسه - استشمام اولونمش ایدی. و بوده پک طبیعی ایدی. چونکه قوسلرک وترلری یرینه جییلری اقامه ایدلیدی حالده بر مثث کروینک بر دائرة عظیمه قوسندن عبارت بر قطاع ایله قطعندن حاصل اولان قطعه قوسیله میاننده کی متناسبانک اصل مثث کروینک ارکانی بیننده موجود متناسباته منجر اولماسی ضروری ایدی. بناءً علیه اوچنچی عصر هجری نصف اولنده وعلی الخصوص نصف اخیرنده بر بردن زمان و مکانجه آز چوق بعید ذوات طرفندن بو خاصه نك وجودی کشف ایداشدر.

بو ذوات اکثریا بر بردن خبردار اولمق سزین بر مثث کروی قائم الزاویه ده وبعده لا علی التعمین بر مثث کرویده ضلعلرک جییلرینک مقابل زاویه جییلری ایله متناسب اولدینی صور مختلفه اوزره اثبات ایلشدردر. ایشته نصیرالدین طوسیدنک «کتاب شکل

۳ — برر زاویه لر مشترك و یا مساوی اولان ایکی مثلث کروی قائم الزاویه نك هر برنده زاویه قائمه مقابل بولونان ضلعك جیبك مشترك زاویه به مقابل اولان ضلعك جیبه نسبتی دائما نصف قطرك زاویه مشترك جیبه نسبته مساویدر [۱].

ایشته عینی زمانده و یا مختلف زمانلره دردنچی عصر هجری ریاضیون شرقیه سندن ابوالوفاء البوزجانی ایله ابونصر بن عراق طرفلرندن طرق مختلفه ایله اثبات ایدلدیکی روایت اولونان دعوا بوندن عبارتدر .

مثلث کروی مائل الزاویه لره کلنجه بوباده نصیرالدینی دکلک دها موافقدر :

د دوائر عظیمه قوسلرندن متشکل اولان وهیچ بر زاویه سی قائمه اولمایان (شکل ۱۵ و ۱۶) بر ب ۷ و مثلث کروی سنی نظر اعتباره آله م . بویه بر مثلثه ده :

$$\frac{\widehat{CB}}{\widehat{CB}} = \frac{\widehat{CB}}{\widehat{CB}}$$

اولور .

برهانی . — ۷ و قوسنك قطبی ایله ب نقطه سندن کچمک اوزره بر ب ه دائرة عظیمه قوسی رسم ایدلم . بوقوس ۷ و قوسی بر ه نقطه سنده قائماً قطع ایدرکه ، اگر ۷ ، و زاویه لری حاده ایسه ، بو ه نقطه سی مثلث داخلنه ، و شاید بونلردن بری منفرجه ایسه ، ه نقطه سی ده

زاویه منفرجه جهته ده اولقی اوزره مثلث خارجنه تصادف ایلر .

هرایکی حالده ده ه زاویه لری قائمه اولان ب ۷ ه ؛ ب ه ؛ کبی ایکی مثلث کروی قائم الزاویه حاصل اولور . بونلرک برنجیسندن :

$$\frac{\widehat{CB}}{\widehat{CB}} = \frac{\widehat{CB}}{\widehat{CB}} = \frac{\widehat{CB}}{\widehat{CB}}$$

وایکه نیچیسندن ده :

$$\frac{\widehat{CB}}{\widehat{CB}} = \frac{\widehat{CB}}{\widehat{CB}} = \frac{\widehat{CB}}{\widehat{CB}}$$

$$\frac{\overbrace{5 \ 7}^{\gamma}}{\overbrace{1}^{\gamma}} = \frac{\overbrace{5 \ 7}^{\gamma}}{\overbrace{1 \ 1}^{\gamma}}$$

بولونور . حال بوکه بوايکی مساوانک طرف ثانیلری یکدیگرینسک عینی اولدیغندن طرف اولارینسک ده بربرینه مساوی اولماسی اقتضا ایدر . تمییر آخرله :

$$(۱) \quad \frac{\overbrace{5 \ 7}^{\gamma}}{\overbrace{1}^{\gamma}} = \frac{\overbrace{5 \ 7}^{\gamma}}{\overbrace{1 \ 1}^{\gamma}} = \frac{\overbrace{5 \ 7}^{\gamma}}{\overbrace{5 \ 7}^{\gamma}}$$

ویا خود :

$$(۲) \quad \frac{\overbrace{5 \ 7}^{\gamma}}{\overbrace{1 \ 1}^{\gamma}} = \frac{\overbrace{5 \ 7}^{\gamma}}{\overbrace{5 \ 7}^{\gamma}}$$

اولور .

ایشته ریاضیون شرقیه γ قوسنه γ قوسنک و γ قوسنه ده γ قوسنک γ دائرة عظیمه سنه نظراً میلی [۱] نامنی ویره رک بونتایجی بوجه آتی اوچ مختلف صورتده افاده ایلشلر در :

۱ — برر زاویه لری مشترک ویا مساوی اولان ایکی مثلث کروی قائم الزاویه ده زاویه قائمهیه مقابل اولان ضلعلرک جیبیلرینک بربرینه نسبتی بونلرک میللری جیبیلرینک بربرینه نسبتی کییدر [۲] .

۲ — برر زاویه لری مشترک ویا مساوی اولان ایکی مثلث کروی قائم الزاویه نک برنده زاویه قائمهیه مقابل اولان ضلعک جیبینک کندی میلنک جیبینه نسبتی دیکرنده نظیری بولونان ضلعک جیبینک کندی میلی جیبینه نسبتیه مساویدر [۳] .

[۱] γ قوسنه γ قوسنک γ دائرة سنه نظراً میلی ویا میل جزئیی دنیلدیکی کبی γ قوسنک ده γ قوسنه نظراً میل جزئیی دخی تعبیر ایدیلیر . ایشته بو قاربشقلنی برطرف ایتک ایچون اول امرده میل اول ، میل ثانی تعبیرلری استعمال ایدلمش ایسه ده ابوالریحان ، γ قوسنه γ قوسنک میلی و γ قوسنه ده عرضی نامی ویرمشدر . بومیل جزئی تعبیری اصل γ قوسنک γ دائرة سنه نظراً درجه انحرافی کوسترن γ زاویه سنی مساحه ایدن قوسدن کوچوک اولماسنه مبنی اختیار ایدلمشدر .

[۲] بوضورت افاده (۲) نومرولو تناسبیه کوره در .
[۳] بوضورت افاده (۱) نومرولو تناسبک برنجی مساواته کوره در .

$$\frac{\widehat{س 7}}{س} = \frac{\widehat{س 7}}{\widehat{ط 7}}$$

$$\frac{\widehat{ط 7}}{س} = \frac{\widehat{ط 7}}{\widehat{ل 7}}$$

بولونور. بناءً عليه، یوقاریکی مناسبت موجدنجه :

$$س \times \widehat{ط 7} = \widehat{س 7} \times س$$

ويا :

$$\widehat{ط 7} \times س = س \times \widehat{س 7}$$

وياخود :

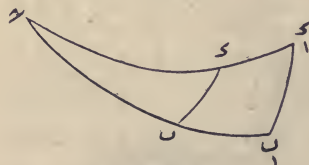
$$\frac{\widehat{س 7}}{س} = \frac{س}{\widehat{ط 7}} = \frac{\widehat{س 7}}{\widehat{ط 7}}$$

استحصال اولونور.

شمدی ب س قوسی یرینه مثلثك دیگر ضلعی آله جق اولسه اونكده حکمی ب س قوسنك حکمنه موافق بولونه جفندن [۱] بوندن بروجه آتی نتیجه استخراج اولونور:

» بر مثلث کروی قائم الزاویه ده ضلعرك جییلری بیننده کی نسبت مقابل زاویه لرك جییلری بیننده کی نسبت مساویدر . [۲]

شمدی (شکل ۱۴) 7 زاویه لری مشترک ویا مساوی [عینی سطح کره اوزرینه مرسوم] و ب ، ب زاویه لری قائمه اولان ب 7 س ، ب 7 س کبی ایکی مثلث کروی تصور ایدمه . یوقاریده بیان اولونان خاصه موجدنجه ب 7 س مثلث کروی قائم الزاویه سنده :



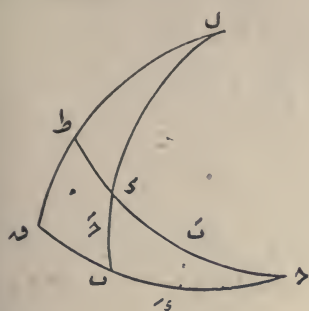
(شکل ۱۴)

$$\frac{س}{7} = \frac{\widehat{س 7}}{\widehat{ط 7}}$$

اوله جنی کبی ب 7 س مثلث کروی قائم الزاویه سنده ده :

[۱] [تعبیر آخرله اونك ایچون ده : $\frac{\widehat{س 7}}{س} = \frac{س}{\widehat{ط 7}}$ بولونه جفندن]

[۲] نصیرالدین - کتاب الشکل القطاع - [نسخه مطبوعه] صیفه ۱۲۰ : ۱۲۱



(شکل ۱۳)

شمعی اول مرده مثلث کروی قائم الزاویه لری نظر
اعتبار آله: مدخله کورولدلیکی اوزره شکل القطاع
واسطه سیله بر ب ۷ ۶ مثلث کروی قائم الزاویه سی
(شکل ۱۳) ایچون:

$$\frac{\widehat{حب\tau}}{\widehat{حب\gamma}} = \frac{س}{\gamma}$$

بولونمش ایدی. بویله بر مثلث کروی قائم الزاویه ده ب
زاویه سی قائمه اولدیغنه و بونک جیبی ده س نصف قطریه مساوی بولوندیغنه نظراً
یوقاریکی مساوات:

$$\frac{\widehat{حب\tau}}{\widehat{حب\gamma}} = \frac{\widehat{حب\tau}}{\widehat{حب\gamma}}$$

شکلنده دخی یازیه بیلیر [۱]. ایشته بو مناسبتی کورن ریاضیون عرب بر مثلث کروی
قائم الزاویه ده بر خاصه مهمه نك وجودینه واقف اولمشلردرکه بو خاصه مثلث کروی
قائم الزاویه ضلعلری جیبلرینک مقابل زاویه لر جیبیلرله متناسب اولماسیدر.

فی الحقیقه ب زاویه سی قائمه اولان ب ۷ ۶ مثلث کرویسنک ۷ ب ۷ ۶ ضلعلری
۷ ۶ ۷ ۶ ط ربع دائره لرینه ابلاغ ایدلم و ۷ نقطه سی قطب اتخاذايله ۷ ل قوسنی
رسم و ب ۷ ضلعی ده ل نقطه سنه قدر تمذید ایدیلیم. بو حالده [۲] شکل القطاع
ثابت بن قره طرفندن تعدیل اولونان - افاده سنه کوره -

$$\frac{\widehat{حب\tau}}{\widehat{حب\gamma}} \times \frac{\widehat{حب\gamma}}{\widehat{حب\tau}} = \frac{\widehat{حب\tau}}{\widehat{حب\gamma}}$$

اولور. بورایه داخل اولان آلتی مقداردن ب ل ۷ ط ۷ ل ۷ قوسلری بر ربع دائره
اولدقلرندن بونلرک جیبلری نصف قطر کره یه مساویدرکه اوده س ایله افاده ایدیلیر ایسه:

$$\frac{\widehat{حب\tau}}{س} = \frac{\widehat{حب\tau}}{\widehat{حب\gamma}}$$

[۱] بو صورت تحریر، طرفزدن تصور ایدلمش بر شی ظن اولونماسون. ریاضیون شرقیه
۹۰ درجه نك جیبینه ویا نصف قطر دائره یه «جیب الاعظم» نامنی ویردکاری جهته یوقاریکی مناسبتی
«جیب الاعظم الی تمام جیب ۷ کنسبه جیب ب الی جیب ۷» طرزنده کوسترمشلردر.

[۲] نصرالدینک «کتاب شکل القطاع» نده بو اثبات عیناً موجود؛ وکیمک طرفزدنده

درمیان ایدلیکی معلوم دکلدرد. صحیفه: ۱۱۹

طبیعی ایدی . حال بوکه بودستورلر بو کون نصف قطر واحد اعتبار ایدلدیکنه کوره ب زاویه سی قائمه اولان (شکل ۱۲) بر ب ۷ و مثلث کرویسنده اولا اوچ ضلع میاننده موجود :

$$\text{ح ب ب} = \text{ح ب ۷} \times \text{ح ب ۷}$$

ثانیاً زاویه قائمهیه مقابل ضلع ایله دیگر بر ضلع و بوضلعك مقابلی بولونان زاویه آره سنده موجود :

$$\text{ح ب ۷} = \text{ح ب ب} \times \text{ح ب ۷}$$

ثالثاً زاویه قائمهیه مقابل ضلع ایله بر ضلع و بوضلعه مجاور زاویه میاننده موجود :

$$\frac{\text{ح ب ۷}}{\text{ح ب ب}} = \frac{\text{ح ب ب}}{\text{ح ب ۷}} \times \text{ح ب ۷}$$

رابعاً ایکی ضلع ایله بونلرک برینه مقابل زاویه میاننده موجود :

$$\frac{\text{ح ب ۷}}{\text{ح ب ۷}} \times \text{ح ب ۷} = \frac{\text{ح ب ۷}}{\text{ح ب ۷}}$$

منابتلرندن باشقه برشی دکلدر .

بودستورلر « قوس - جیب » اصولنک قبولنی متمسقب یازیلان ایلك اثرلرده وازجهله زیجیلمدرده تصادفی طبیعی اولان دستورلردر . آنجق علمای اسلامیه ، « ظل » نامنی ویردکری ایکنجی بر خط مثلثاتی بی استعمال ایدنجهیه قدر یوقاریکی دستورلرده کورولدیکی اورزره :

$$\frac{\text{ح ب ۷}}{\text{ح ب ۷}} ، \frac{\text{ح ب ۷}}{\text{ح ب ۷}}$$

گچی نسبتلری عینله محافظه ایتشلردر . بو دقیقهیه مبیدرکه کرک بتانی سالف الذکر زیج صابیسنده کرک حبش الحاسب زیج الممتحننده بزم تماس و تمام تماس دیدیکمز خطوط مثلثاتییه استعمال ایدلکلرندن دولایی بو نسبتلره تعرض ایتمه مشلردر . فقط بو ذواتی بویه برر نسبت ایله ارانه ایتدکری شو خطوط مثلثاتییه استعمالدن منع ایدن بر سبب وار ایدی که مذکور بونسبتلرک آتیده کوروله جکی اوزره دلالت ایدلکری مقدارلرک قوس ایله - وهله ۴۵ درجهنک فوقنده - بک سرعتله تزايد ایلهلری ایدی . ایشته بو جساتسزلک تا ابوالوفاء البوزجانییه قدر دوام ایتشدر . [۱]

[۱] بوباده ایلریده دهها زیاده تفصیلات اعطا قلنه جقدر .

$$\widehat{س} = ۹۰^\circ = \widehat{ط}, \widehat{ز} = \widehat{ط}$$

$$\widehat{ز} - ۹۰^\circ = \widehat{ل}, \widehat{س} - ۹۰^\circ = \widehat{ط}$$

$$\widehat{ل} - ۹۰^\circ = \widehat{ط}$$

اولدیغنه دقت ایدلمش ایسه بروجہ آتی مناسباتہ دسترس اولونور .

[۳]

$$\frac{\text{وتر } (\widehat{ز} - ۹۰^\circ) ۲}{\text{وتر } (\widehat{س} - ۹۰^\circ) ۲} = \frac{۶۰ \times ۲}{\text{وتر } (\widehat{ل} - ۹۰^\circ) ۲}$$

[۴]

$$\frac{\text{وتر } ۲۲}{\text{وتر } ۶۲} = \frac{۶۰ \times ۲}{\text{وتر } ۲۲}$$

[۱]

$$\frac{\text{وتر } (\widehat{ز} - ۹۰^\circ) ۲}{۶۰ \times ۲} \times \frac{\text{وتر } ۲۲}{\text{وتر } (\widehat{س} - ۹۰^\circ) ۲} = \frac{\text{وتر } ۲۲}{\text{وتر } (\widehat{ز} - ۹۰^\circ) ۲}$$

[۲]

$$\frac{\text{وتر } ۲۲}{۶۰ \times ۲} \times \frac{\text{وتر } (\widehat{ز} - ۹۰^\circ) ۲}{\text{وتر } ۶۲} = \frac{\text{وتر } (\widehat{ز} - ۹۰^\circ) ۲}{\text{وتر } ۶۲}$$

ایمدی بو مناسبتلرده مختلف قوسلرک وترلری (۱) افاده سنه توفیقاً معادل بولونقلری جیبیلره تحویل ونصف قطرده س ایله افاده ایدیلنجه بروجہ آتی :

[۳]

$$\frac{\text{مح } ۶}{\text{مح } ۲} = \frac{۶}{\text{مح } ۲}$$

[۴]

$$\frac{\text{مح } ۶}{\text{مح } ۶} = \frac{۶}{\text{مح } ۲}$$

[۱]

$$\frac{\text{مح } ۶}{۶} \times \frac{\text{مح } ۲}{\text{مح } ۲} = \frac{\text{مح } ۲}{\text{مح } ۲}$$

[۲]

$$\frac{\text{مح } ۲}{۶} \times \frac{\text{مح } ۶}{\text{مح } ۶} = \frac{\text{مح } ۶}{\text{مح } ۶}$$

دستورلری وجوده کلش اولور.

ایشته علمای شرقیه نك شویله ساده جه یونانیلردن کندیلرینه منتقل مجسطی بی جیب اصولیله یازمغه تشبث ایتدکلری حالده بیله یوقاریده کی دستورلره صاحب اولمالوی

جیپلر نظریه سنک تأسیسی

شکل المغنی

اصل دعاویه ان نسب جیوب اضلاع
المثلثات الحادثة من تقاطع القوس العظام
فی سطح الكرة كنسب جیوب الزوايا
الموترة بها ،

نصیر الطرسی

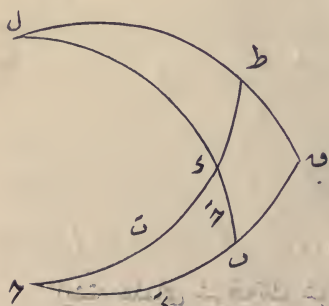
اصل مسئله ، شرقیلرک قوسلری ضعفیلرک وترلریله ارائه ایدیه جیکلری یرده جیپلریله
ارائه ایتمش اولمالری دکلدیر ؛ بالعکس بونک نتایج طبیعیسنی تعقیب ایدیه بونک او زمانه قدر
وجودی اولمایان برفن مثلثات تأسیس ایلهلریدر . شویله که : اولازاویه وضلعلرک حسابنده
جیپلرک استعمالی تمام جیپلرکده استعمالی استلزام ایتشدیر . چونکه بر قوس جیپیلده داخل
حساب اولونجه او قوسک تمامنکده ینه جیبی ایلده حسابیه ادخال ایدلمه سی ضروریدر .
ایشک دوغروسنی سویلک لازم کلیر ایسه جیپلرک حساباته ادخال مسئله سنک شکلی
ویا علمک صفحه سنی بوسبوتون دکشیدر مشدر : مقصد منی ایضاح ایچون اوزافده دلیل
آرامغه لزوم یوقدر ظن ایدیه رز . یالکز محسبیده بطلمیوس طرفدن وترلر اصولی
ومنحرف تام کروی ایلده حل اولونان مسائلی «قوس - جیب» اصولنه نقل ایتک کفایت
ایدیر . چونکه بو حالده (شکل ۸) ب م ۷ کبی نه ایلده کوستریلن بر زاویه نک قوسنک
ضعفنه عائد ۷ وتری یرینه بونک نصفی اولان ۷ ل خطنی آلق دیمک ، آرتق حساباتده :

(۱)

$$۲ \text{ حب نه } = \text{ وتر قوس } ۲ \text{ نه}$$

اوله رق قبول ایلک دیمک اوله جنی شبهه سنزدیر .

ایشته (شکل ۱۲) ۷ ق ، ۷ ط ، ل ب ، ل ق کبی درت
رکن نامی بررربع محیط دائره دن عبارت اولان بر
منحرف تام کروی یه مدخلده استحصال اولونان
[۱] ، [۲] ، [۳] ، [۴] مناسباتی تطبیق ایدیلیر ،
و ب ۷ = ۷ ، ۷ ب ۷ = ۷ ، ۷ ۷ = ۷ ب ایلده
کوسترلیدیکنه کوره :



(شکل ۱۲)

بنابرین جیلرک وترلر یرینه اقامه سی اوچنجه عصر هجری ابتدالرینه دوغرو ،
 تعبیر آخرله علوم ریاضیه و هیئیه نك شرقیده شیوعنی متعاقب وقوعه کلش بر اثر ترقی
 اولدیغنه شبهه یوقدر . مع مافیه بو ایلک خطوه ترقی آتان ذاتک - کیم اولدیغنی تعیین
 ایتمک جداً مشکلدر . عینی زمانده ویایکدیگرینه قریب زمانلرده بربرندن خبردار اولمقهمزین
 بر قاج ذاتک عینی فکرده بولونماسی ده احتمالدن بعید دکلدر . فقط هر حالده یونانیلردن
 انتقال ایدن منالاولس دعواسنه شکل حاضرینی اعطا ایدن ثابت بن قره اولدیغنه شک وشبهه
 یوقدر .



عظیمہ سی سطحہ ۷، ۷، ۷، ط ط عمودلرینی تنزیل ایتہ لی و ط ط عمودینی دیگر
ایکیسی آردہ سندہ وسط متناسب اتخاذ ایلہ لیدر . [۱]
ایشته عیناً ترجمہ اولونان بو مقاله دن تظاهر ایدر کہ :

اولا، قوسلرک ضعفلرینک وترلری یرلرینہ جیلرینک اقامہ سی علمای شرقیہ بہ
یونانیلردن انتقال ایتش برشی دکلدرد . بالعکس اوچنچی عصر ہجری ابتدالزندہ شرقیلر
طرفدن اصل فن مثلثاتہ طوغری آتیش ایلک حقیقی خطوہ در .

ثانیاً، ثابت بن قرہ، اصحر روایاتہ نظراً، [۲] ۲۲۱ سنہ ہجریہ [۸۲۶ سنہ میلادیہ] سندہ
حراندہ تولد ایتش اولدیغہ کورہ اوروپالسلرک ادعا ایلدکری کبی ریاضیون شرقیہ میانندہ
حساباتہ الک اول جیلری ادخال ایلہ استعمال ایدن بتانی دہ دکلدرد . بتانینک سالف الذکر
مطالعہ سنہ کلنچہ بودہ متقدمینہ قارشی متأخرینک فنہ ادخال ایلدکری بر اثر تجدیدی
کوسترمک اوزرہ یازلمش اولسہ کرکدر . ذاتاً بو تجدیدی بتانی بالذات وجودہ کتیرمش
اولدیغہ دائر بر ادعاہ بولنمادیفی کبی « بز » تعبیریلہ دہ متأخرینی ایما ایتک ایستدیکنہ
شبهہ یوقدر .

جمهور مستشرقینہ قارشی بزی بویلہ ادعاہ سوق ایدن بر ایکنجی وثیقہ دہا واردرد کہ
اودہ عصر مأمون راصدلرندن حبش الحاسب لقبیلہ مشہر احمد بن عبدہ المروذینک
« زیج الممتحن » نامندہ کی زیجندہ [۳]، منتظم برجیب جدولنک موجود اولماسیدر .
خلاصہ، جدوال مثلثاتیہ بحثندہ دورودراز بیان ایدیہ جکی اوزرہ زماناً [۴] بتانیہ
برثلث ویا بر ربع عصر قدر تقدم ایدن بویکی ذاتک اثرلرندہ جیلرک موجود اولماسی بونک
بتانی طرفدن حسابات ہیئییہ ادخال ایدلمش بولونماسی فکریلہ قابل تألیف دکلدرد .

[۱] بو مقاله کتاب شکل القطاع ۶۷۷ سنہ ہجریہ سندہ یازلمش و صدر اسبق ادہم پاشا مرحومک
کتبخانہ سندہ بولونمش اولان برنسخہ سنک ذیلنی تشکیل ایدر . مقالہ نک آلتندہ عینی بازی ایلہ :
« نقل من خط المصنف رحمۃ اللہ علیہ » جملہ سی دہ محروردر کہ بودہ شو وثیقہ نک صحتہ دلالت
ایلر .

[۲] کرک کتاب الفہرستندہ کرک تاریخ الحکماء ثابت بن قرہ نک تاریخ وفاتی ۲۸۸ سنہ
ہجریہ سی اولقی اوزرہ کوسترلشدرد . [ثابت ایچون ذیلہ مراجعت اولونہ .]

[۳] بوزیجک برنسخہ قدیمہ سی استانبول دہ یکی جامع تربہ سی درونشدہ سلطان احمدخان ثالث حضر تلرینک
تأسیس ایلدکری کتبخانہ دہ ۷۸۴ نوروسی تحتندہ موجوددر ، حبش الحاسب ایچون ذیلہ مراجعت اولونہ [

[۴] فی الحقیقہ بتانی ۳۱۷ سنہ ہجریہ [۹۲۹ سنہ میلادیہ] سندہ وفات ایتش وزمان مأمونہ
یتشمہ مشدر . حال بوکہ حبش الحاسبک عصر مأمون ریاضیونندن بولندینی ، ابن ندیم و سائر تراجم
احول یازانلرک کافہ سنک تحت اعتراف و تصدیقندہ در .

ب، ز و عمودلری رسم ایده لم : و ز و عمودینی ۷ ۷ ، ب ب عمودلری آره سنده
وسط متناسب اتخاذ ایله :

$$\frac{\overline{ز ز}}{\overline{ب ب}} \times \frac{\overline{۷ ۷}}{\overline{ز ز}} = \frac{\overline{۷ ۷}}{\overline{ب ب}}$$

یازه لم . بو حالدہ $\frac{\overline{۷ ۷}}{\overline{ز ز}}$ نسبتی ۷ ۷ دائره عظیمه سی محیطنده ۷ ، ب نقطه لرندن بو محیط
دائره یی قطع ایدن ۷ ل دائره عظیمه سی سطحه تنزیل ایدیلن عمودلر بیننده کی نسبت
اولدیغندن یوقاریکی مقدمه موجبتجه :

$$\frac{\overline{حب ۷ ۷}}{\overline{حب ۷ ۷}} = \frac{\overline{۷ ۷}}{\overline{ز ز}}$$

اوله جفی کبی عینله ۷ ط محیط دائره سی اوزرنده کائن ۷ ، ز نقطه لری ایچونده :

$$\frac{\overline{حب ۷ ط}}{\overline{حب ۷ ط}} = \frac{\overline{۷ ۷}}{\overline{ز ز}}$$

و

$$\frac{\overline{حب ز ز}}{\overline{حب ل ل}} = \frac{\overline{ز ز}}{\overline{ب ب}}$$

بولندیغندن :

$$\frac{\overline{حب ز ز}}{\overline{حب ل ل}} \times \frac{\overline{حب ۷ ط}}{\overline{حب ۷ ط}} = \frac{\overline{حب ۷ ۷}}{\overline{حب ۷ ۷}}$$

اولورکه بوده قوسلرک جیبیلری بیننده کی نسبت بزم یوقاروده ادعا ایتدیکمز نسبت مؤلفه
اوزره اولدیغی اثبات ایدر .

« نسبت بسیطه یه کلنجه ،

$$\frac{\overline{حب ۷ ط}}{\overline{حب ل ل}} \times \frac{\overline{حب ۷ ز}}{\overline{حب ز ط}} = \frac{\overline{حب ۷ ب}}{\overline{حب ب ۷}}$$

اولور . بونک اثباتی ایسه یوقاریده کنک عیندره آنجق ۷ ، ۷ ، ط نقطه لرندن ل ب دائره

« استعمال ایتک ایستورز . واقعا بطلمیوس اثباتده قولایلق اولمق ایچون وتر کاملی
 [قوسک صفعنک وترینی] استعمال ایتش ایسهده بز بوتون ربع دائرة داخلنده
 « ضعف قوسلرک » نصف وترلینی ، آلارق بونلری صفر درجهدن 90° درجهیه
 « قدر نصف درجه فاصله ایله قوسلرینک قارشولرینه تحریر ایلدک . مثلاً ۶۰ درجهلک
 « قوسک وترینک نصفی ۳۰ درجهنک قارشیشنده بولندیغی کبی ۱۲۰ درجهلک قوسک
 « وترینک نصفی ده ۶۰ درجهنک قارشیشنده و ۱۸۰ درجهلک قوسک وترینک نصفی [یعنی
 « نصف قطر] ده ۹۰ درجهلک قوسک حذاسنده محرردر . بر صورتده که بز نصف وتر
 « دینجه بوندن ضعف قوسک « نصف وتری » [۱] آ کلاشلمالیدر ؛ مکررکه بونک عکسی
 صراحة سویلنمش اولسون » [۲]

واقعا بتانینک بو افاده سنه نظراً مثلثات کروییه حساباتنده قوسلرک ضعفلرینک وترلری
 یرینه بونلرک نصفلرینی استعمال ایتدیگی تحقیقایدور ایسهده عجبا بو استعمال کندی اثر
 تصورمیدر؟ یوقسه بونی دیگر بر منبعندمی اقتباس ایشددر؟ بوکا دائرة بر صراحت یوقدر .
 ایشته بزى بو شبهه وترده دوشورون وبوبابده تحریاته سوق ایدن شی ، بالذات
 بطلمیوسک مجسطیسینک نسخه عربیه سنی یعنی ترجمه سنی تصحیح و متنک ا کلاشلماسنی
 تسهیل ایچون برقاج رساله تحریر ایدن [۳] ثابت بن قره نک سالف الذکر « کتاب فی الشکل
 القطاع » نامنده کی رساله سی اولمشدر . فی الحقیقه بو کتابک نصیرالدین طوسینک ینه « کتاب
 فی الشکل القطاع » نامیله معروف اولنان بر اثرینک ۶۷۷ تاریخنده یازلش بر نسخه قدیمه سنه
 ذیل ایدلش اولان بر مقاله سی وارکه بوراده ثابت بن قره قوسلری ضعفلرینک وترلریله دکل

[۱] بو نسخهده « نصف وتر » ذیلن شئی بتانی « جیب » کله سی ایله افاده ایتش ایسهده اثنای
 ترجمهده اوروباده جیبیه هنوز بر اسم ویرلشمش اولدیغندن مترجم جیب تعبییری بو صورتله افاده
 ایتشدر .

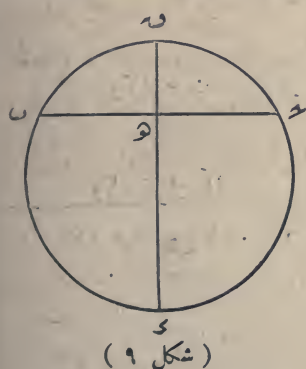
[۲] جیب ، لغت عربده یاقه معناسهدر ؛ مصدر اوله رق کسمک معناسهده کلیر . بو حالده
 اورته سندن کسلمش اولان وتره علم اولمش دیمکدر . فرنکلرک بوکا مقابل قولاندقلری [Sinus]
 تعبییری ده بعضیلرینک قولنجه لاتینجه بر لباسک بوکی معناسه کلدیکندن عربجه جیبک مقابل ایش!
 دیگرلرینک روايته نظراً وتره لاتینلر [Inscripta] دیکلری جهته بونک نصفهده
 [Semis inscripta] نامی ویرمشلرودستورلرده بو افاده بی مختصراً [s. ins AB] طرزنده یازمشلر
 ایش . بو حالده sinus تعبییری بو s. insc. دن غلط اولورمش ! (العهده علی الراوی) .

[۳] فی الحقیقه فهرست العلوم صاحبی ابن الندیمک بیاننه کوره ثابت بن قره کتاب تسهیل المجسطی ،
 کتاب المدخل فی المجسطی ، کتاب کبیر فی تسهیل المجسطی ، کتاب فی النسبة المؤلفه ناملریله بر طاقم
 کتابلر یازمشدر .

او قدر بسیط برشی در که بونک اک اول اسکندریه ریاضیونی طرفندن وجوده کتیرلمش اولماسی محتملدر، [۱] دینلر ایله «شهبه سز! بو، ریاضیون یونانیسه نك اتریدر» دیه حکم ایدیورنلرده موجوددره فقط همان کافه سی بروجہ آتی برنقطه ده [۲] اتفاق ایتمشلردر: «ریاضیون شرقیه میاننده اک اول قوسلرک ضعفلرینک وترلری یرینه جیبیلرینی اقامه واستعمال ایدن اوچنچی عصر هجری مشاهیر هیئوئندن بتانی [۴] در»

مستشرقینک بو ادعایری ندرجه یه حقیقت حاله موافق اولوب اولمادیغنی آکلامق ایچون بتانینک کتایبندہ بوکا عائد فقراتی کورمک اقتضا ایدر ایسه ده بو کتابک نسخه عریبه سنه بورالرده تصادف اولونه مامشدر. آنجق وقتیلہ واتیقان کتبخانه سندہ بولونان برنسخه قدیمه سنه نظراً لاتینجه یه ترجمه سی رژیومونتانوس [Regiomontanus] ک [۴] شرحیلہ برابر ۱۵۳۷ سنه میلادیه سندہ نورامبرغده طبع ایدلمش اولدیغندن بو نسخه نک مسئله یه عائد اولان فقراتنک ترجمه سی - تاریخ هیئت مؤلفی دولامبره توفیقاً - بروجہ آتی نقل ایدلمشدر:

«ب و ۷ قوسی ایکی مساوی قوسه (شکل ۹) تفریق ایدن و ۷ قطری ب ۷ و تریخده تنصیف ایدر: ب و ۷، ۷ قوسملرندن هر بری ب و قوسنک ضعیفی اولان ب و ۷ قوسنک وترینک برر نصفیدر. حال بوکه ب و ۷ قوسه نسبتی نصفنک نصف قطرہ نسبتنه مساویدر. بو حالده بر ب و قوسی معلوم اولدیغنه کوره ب ۷ و تریخی بولمق ایچون بوقوس تضعیف ایدیلہ چکی یرده ساده جه قطرک بر طرفنده ویا دیگر طرفنده بولونان ب و قوسی ایله ب و ۷، ویا ۷ نصف وتری نظر اعتباره آلیر.



«ایشته بر قوسی تضعیف ایتک لزومسز اولدیغندن حساباتمزده بو نصف وترلری

[۱] پول - تازی - سالف الذکر ۱۸۹۲ سنه سنه مخصوص بمجوعه ریاضیه - صحیفه: ۱۴۹

[۲] مونثوقلا - تاریخ ریاضیات - جلد اول - صحیفه: ۳۷۵

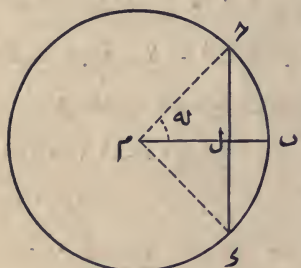
هوفر [Hoffer] - تاریخ ریاضیات - صحیفه: ۲۹۴

مارى [M. Marie] - تاریخ ریاضیات - ایکنجی جلدی: البتانی

[۳] بتانی ایچون کتابک نهاینده کی ذیلہ مراجعت اولنه

[۴] ره رژیومونتانوس حقنده ایلریده معلومات ویریلہ جکدر.

آنحقی منالاولس دعواسی اوزرینه مؤسس اولان « قوس - وتر » اصولی ، واقعا مجسطینک احتیاجاتنه کافی کلیدور ایدیهده ، قطعاً ترقیه مساعد دکل ایدی . شکل القطاع نامی آلان بو دعوا یرینه دهاسی بر مناسبت بولمق [۱] ایچون بر زاویه یی ضعیفی اولان قوسه عائد وترله کوسه ترمکدن باشقه بر چاره آرامق لازم ایدی . دهاسی آجیقه سی منحرف نامی ترک ایدمک اصل مثلثانه دوعرو بر خطوه آنحق ایجاب ایدوردی . ایشته علمای شرقیه ، علوم ریاضیه و هیئیه نک بینلرنده شیوعی متعاقب بو خطوه یی آتدیلر ؛ تعیر دیکرله قوسلری ، ضعفلرینک وترلرله ازانه ایده جکلری یرده بولنرک نصفلریله دستوره ادخاله موفق اولدیلرکه بوده « قوس - وتر » جدولی یرینه « قوس - جیب » جدولک اقامه سی منتیج اولدی .



(شکل ۸)

واقعا (شکل ۸) ده نه زاویه سنک و یا ب ۷ قوسنک ضعیفی اولان ۷ ۵ قوسنک وتری یرینه ، بونک نصفی بولونان ۷ ل جیبنک [نصف قطر دائره واحد اعتبار ایدلرکنه کوره] ایکی مثلی قبول اولوندی حالده منالاولس دعواسنک ناطق اولدینی مناسبت تحول ایتمز ایسه ده مدخلده بیان اولونان مناسبات اربعه دن هربری دهاسی بر صورت کسب ایدره .

شمعدی وترلر یرینه جیبلرک اقامه سی علمای شرقیه نک اثر اختراعیمیدر ؛ یوقسه بعضی مستشرقینک ادعا ایدلکلری کبی علمای شرقیه بونی هجرتک ایکنجی عصرنده هنددن کلن منجمیندن و یا بولنرک آنارندنی اخذواقباس ایلشلردر ؛ بوراسنک حلی جدول مثلثاتیه دن باحث اولان ایکنجی بابنه ترک ایدمده شرقلیلر بیننده ایلك دفعه بو خطوه یی آنان کیم اولدینی - تعیر دیکرله الک اول وترلر یرینه جیبلری استعمال ایدن - هانکی مؤلف بولندینی تحری ایلیه لم :

اوروپا مستشرقین و مورخین میاننده « قوسلرک ضعفلرینک وترلری یرینه جیبلرینک اقامه سی

[۱] ریاضیون شرقیه قدما یونانیون کبی مناسبات جبری ده حاکم اولان فکر تعمیمه هنوز واقف اولماق لرندن بودعوا مک تطبیقه ده دوچار مشکلات اولشلردر : بر منحرف تامده اساس انخا ذ اولونان مثله نظراً شکک صور مختلفه اخذ ایده بیلمه سته و هر بر صورته قطعات سته میاننده کی مناسبتک وجوه مختلفه اوزره تحریری ممکن اولماسنه بناء بر جوق حالات خصوصیه بولشله ؛ و هر بر حال خصوصی ایچون ده بر برهان اقامه ایتکه مجبور اولشلردر . ایشته نصیرالدین طوسی کتاب شکل القطاعنده [صیفه : ۸۸ و ۴۵] بو برهانلرک عددی ۹۷۶۶۴ عددیه چیقارمش و بونک اوزرینه « فانظر فی هذا الشكل الصغير كيف استلزم جميع هذه النسب . ذلك تقدير العززالعلم » ديه اظهار حرت ایلشدر !

مدخلہ اِضاح ایدلیدی اوزرہ ریاضیون یونانیہ مسائل ہیئیدہ بر قوسی بالحساب تعیین ایچون بو قوسی بش رکنی معلوم اولان بر منحرف تام کروییہ ربط ایدرلر ، و بونک قطعات ستمسی میانندہ موجود مناسبت ریاضیہ واسطہ سیلہ آلتنجی قوس مجھولی استخراج ایلرلر ایدی .

ایشته کرک تاریخ هجرتک ایکنجی عصری اواخرندہ ، کرک اوچنجی عصری اوائل ویا واسطندہ لسان یونانیدن لسان عربی یہ نقل و ترجمہ اولونان « مجسطی » ، [۱] نسخہ لرنندہ مسائل ہیئیی حل ایچون یکانہ موجود اولان دستور و اصول بوندن عبارت ایدی . علمای شرقیہ اول امردہ مسائل ہیئیدہ یکانہ مستعمل بولدقلری بواصولی توسیع ایدہ رک اقلیدس هندسہ سی ایلہ بطلمیوسک ہیئی آرمسندہ اوقونہ جق برفن مستقل حالنہ افراغ ایلدیلر . بو ادمازہ برنجی دلیل اوچنجی عصر هجریدہ برحیات بولونان ثابت بن قرہنک « کتاب فی الشکل القطاع » نامیلہ بر اثر یازمش اولماسیدر . [۲] فی الحقیقہ علمای شرقیہ قوسلری وترلرینہ ربط ایدن و اوروپالیلر طرفندن بالآخرہ منالوسہ اسناد ایدیان سالف الذکر دعوانک اہمیتی درحال تقدیر ایشملر ؛ و بونک ، سطح کرہ اوزرنندہ مرسوم دوائر عظیمہ قوسلرندن متشکل بر مثلث کروینک دیکر بر دائرہ عظیمہ قوسیلہ قطعندن حصولہ کلش اولماسنہ بناءً دعوا ی مذکورہ « شکل القطاع » نامی ویرمشلردر . [۳]

[۱] قبل المیلاد برنجی عصر میلادیدہ اسکندریہدہ برحیات بولونان پتولمہ [Ptolémée] ویا بطلمیوس ، کندی زمانہ قدر کلن ہیئتشناسانک وجودہ کتیردکلری کشفیات واجرا ابتدکلری رصدانی برکتابدہ جمع و تلیق و برمسالک صورتندہ تسبیق ایلمشدر . بو کتابک اصل اسم یونانیسی سینتاقس [اصول - انحا] ایسہدہ « مغیستو » ویا « مغیستی » [بک بویوک] نامیلہ شهرت بولدیغندن عربلردہ بوندن غلط اولورق « مجسطی » اسمیلہ برقاچ دفعہ لسانلرینہ نقل ایلدملردر : بونک برنجیسی ہارون الرشیدک وزیر یحیی بن خالد برمکیک صیانتیلہ - احتمالہ نظرأ - حنین بن اسحق ، حجاج بن مطر الکوفی طرفلرندن ترجمہ اولونمشدر . ایکنجیسی مأمون زمانندہ اسحق بن حنین طرفندن ترجمہ ، مؤخرأ ثابت بن قرہ طرفندن دد تصحیح ایدلشدہ . اوچنجیسی دہ بالذات ثابت بن قرہ طرفندن نقل ویا اصلاح اولونان نسخہ در . فقط شرقیون میانندہ اک زیادہ رواج بولان نسخہ ، نسخہ ثانیہ درکہ متأخرین حکمادن نصیرالدین طوسی دہ « تحریر المجسطی » نامندہ کی کتابی بو نسخہ یہ ابتناء یازمشدر .

[۲] بو کتابک نسخہ تامہ سی اللہ ایدیلہ مہمش ویا لکزر برقسمنہ تصادف اولونمشدرکہ بو قسمک بک مہم اولان بر بارچہ سنک ترجمہ سی ایلریدہ نقل ایدیلہ جکدر .

[۳] ریاضیون شرقیہ اصطلاحندہ « شکل » ک بر معنامی دہ بر مناسبت کیہ بی افادہ ایدن « دعوا » دن عبارتدر ، نہ کیم بر مثلث قائم الزاویہدہ وتر قائمہ مربعنک ضلعین باقین مربعلری مجموعنہ مساوی اولدینی افادہ ایدن دعوا یہ « شکل العروس » دیرلرکہ بورادہ شکلدن مقصد مثلث قائم الزاویہنک سالف الذکر خاصہ معلومہ سیدر . ایشته شکل القطاع تعبیری دہ تدریسات حاضرہدہ بزم اوروپالیلرہ توفیقأ « منالوس دعواسی » دیدیکمز دعوادن باشقہ بر شی دکلدر .

باب اول

شرحده فن مثلثاتك ظهوری

« ازمنه مختلفه ده ظهورایدن عرب ریاضیونك آثارخی تدقیق ایتکله دركه عربلرك هندستان و یونانستاندن نه اقتباس ایتدکرینه ، و بونلره نه لر علاوه ایلدکریشه و علمی اوروپالیلره نه حالدله تسلیم ایتدکرینه دائر بزجه قطعی معلومات آلق ممکن اوله بیلیر. »

رویکه

[مقدمه کتاب الفخری]

فن مثلثاته دوغری آتیلان ایلک خطوه - قوسلرك ضعفلرینك وترلری یرینه جیبیلرینك اقامه سی - بو خطوه یی آتالار کیملردر ؟ بتانی و ثابت بن قره - جیبیلرك حسابات فلکیه ده استعمالی - شکل المغنی - ثابت بن قره نك برمقاله سی - بوندن استخراج ایدیلن نتیجه و حکم - « شکل المغنی - نك تطبیقندن حاصل اولان نتایج - بو خصوصده کی تنبغات تاریخیه و مناقشات ماضیه - ابوالوفاء البوزجانی - ابوعمودالحجندی - امیر ابونصر بن عراق - کبا کوشیار - ابوالریحان البیرونی - ابوالفصل النیریزی - ابو جعفر الحازن - نصیرالدین طوسی - قوسلرك جمع و طرحی - بو بابده ریاضیون شرقیه نك درمیان ایتدیکی براهین هندسیه - قوسلرك ضرب و تقسیمی - بو خصوصده ریاضیون شرقیه نك ایراد ایتدیکی براهین هندسیه - فن مثلثاته دوغری آتیلان ایکنجی خطوه - بو خطوه یی آتان لا شک ابوالوفاد - مثلثاته بماسلرك ادخالی - شکل الطلی - بوشکک نتایجی - بماسلرك حساباته ادخاله قارشى بعضیلرینك اعتراضاتی - بو اعتراضاتك صورت دفی - ابوالریحانك نصف قطر دائره یی واحد اعتبار ایتمه نك علای - مثلثلرك اصول حلی - بر مثلث مستوی قائم الزاویه نك حلی - بر مثلث مستوی مائل الزاویه نك حلی - بر مثلث کروی قائم الزاویه نك حلی - حالات سته - بر مثلث کروی مائل الزاویه نك حلی - حالات سته - بو بابده بیان اولونان قواعدك نتایجی - بوکون مثلثات کروییه اساس اولان مناسبات اربعه - نصیرالدین طوسینك محق بر سوزی .

ایکنجی عصر هجری اواخرینه دوغرو کتب یونانیه عربجه یه ترجمه اولمغه باشلا دینی صرهلرده کتب مذکورده ده « مثلثات کروییه » نامنه تصادف اولونان یکانه دستور، منحرف تام کروی نك قطعات سته سنی یکدیگرینه ربطایدن متالاولوس دعواسندن، ومسائل هیئیه ده مستعمل اولان یکانه « خط مثلثاتی » ده بر قوسك ضعفنك وترندن عبارت ایدی. چونکه

«بطالمیوس هیچ بر زمان مثلثات کرویه نك زاویه ویا قوسلرینی ضعفلربنك وترلریله ویا ضعفلربنك متمملربنك وترلریله تعیین ایتمکدن باشقه بر اصول استعمال ایتمه مشدر» [*]
 اخیراً نصیرالدین طوسینك طبع اولونان بر کتانی حقنده یازمش اولدینی بر مقاله ده مو مالیه بو فکرینی تأیید و تصحیح ایتمشدر: شویله که منحر ف تام کروینك خاصه معلومه سی صد دنده:
 « بو دعوا ی اساسی یونانیلر ك مؤلفات ریاضیه سنده و علی الخصوص بحسطیده - علم هیئته تصادف اولونان مسائل مثلثیه یی حل ایچون - یکانه تطبیق و استعمال اولونان بر دعوادر. دعوا ی مذ کوره، بطالمیوس ودها اول منالاولس طرفندن - براز فر قلی بر صورتده - اثبات ایدلمش و بو کاده سبب یونانیلر ك قوسلری تعیین ایچون جیبلر یرینه وترلری استعمال ایلر لری اولمشدر .

« شکل ظاهر یسنه رغماً تر یغونو متر ی کله سی هیچده یونانی دکدر . قدامای یونانیون حقیقه^۱ مثلثلر ك چلی مسئله سی ایله اصلاً اشتغال ایتمه مشدر .
 « بونلر عام هیئته دائماً قوسلر ك وترلرینی استعمال ایدر لر و همان منحصر آ قوسلری کره اوزرنده حساب ایلر لر ایدی . فقط بزم کبی بو قوسلری ، بعضی ارکانی معلوم مثلث کرویلرله ربط ایده جک لری یرده بش رکنی معلوم اولان بر منحر ف تام کرویه ربط ایدر لر ایدی . » [**]
 دیمشدر .

ایشته پول - تارینك بوصوك اعترافندن ده تظاهر ایدبور که قدیم یونانیلر ده بر « فن مثلثات » موجود دکل ایدی؛ بالعکس قوس و تراصولیه بر حال خصوصیده اوله رق - تعبیر جائز ایسه - بر « اصول منحر فات » مستعمل ایدی .

[*] مع مافیة پول - تازی بوسوزی سوبلد کدن سو کره طرف کیر لکله « بوده - مماسلری اعطا ایدن دستور لر مستثنای اولدینی خالده - جیب و تمام جیبی اعطا ایدن دستور لر دن باشقه سنی استعمال ایتمه مکله برابر در» دیمه دن کندینی آله مامشدر . فقط مؤخر آ کتاب شکل القطاعك انتشاری اوزرنه بو فکرینی تصحیح ایلدشدر . چونکه اولجه فن مثلثاتك یونانستانده ظهور ایتدیکنه قطعاً قانع ایدی .
 [**] پول - تازی [Bulletin des Sciences mathématiques] نامتده کی مجموعه ریاضیه نك ۱۸۹۲ سنه سی مایس آینه مخصوص نسخه سنك ۱۴۸ نجی صحیفه سنه خراجعت اولنه .

$$\overline{وتر ۲ ل ط} = \overline{وتر ۲ ل س} \cdot \overline{وتر ۲ ب ق} = \overline{وتر ۲ ط ق}$$

مناسب شدن :

$$\widehat{ل ط} = ۹۰^\circ - \widehat{ق ط} = ۹۰^\circ - \widehat{ق} \quad [معلوم]$$

$$\widehat{ق ط} = \widehat{ق} \quad [میل کلی] \quad [معلوم]$$

$$\widehat{ل س} = ۹۰^\circ - \widehat{ق} \quad [معلوم]$$

$$\widehat{س} = \widehat{ق} \quad [معلوم]$$

$$\widehat{ب} = \widehat{ق} \quad [مجهول]$$

$$\widehat{ق} = ۹۰^\circ \quad [معلوم]$$

و بنابرین :

$$\overline{وتر ۲ ل ط} = \overline{وتر ۲ ل س} \cdot \overline{وتر ۲ ب ق} = \overline{وتر ۲ ط ق}$$

$$۶۰ \times ۲$$

$$\overline{وتر ۲ ق}$$

$$\overline{وتر ۲ ق}$$

بولونه جفتدن بو تناسبدن یگانه مجهول اولان وتر ۲ س استخراج اولونور؛ و جدول واسطه سیله ده قوسنک درجه سی بولونور.

کذلک بطالمیوس مجسطینک ایکنجی مقاله سنک ایکنجی فصلنده شمسک میلی ایله طول نهار معلوم اولدیغنه کوره سعه مشرق حساب ایچون [۴] مناسبتی استعمال ایلدیکی کبی ینه ایکنجی مقاله سنک اوچنجی فصلنده ده [۲] مناسبتدن استفاده ایلشدر .

شو قدرکه بطالمیوس بو مناسبات اربعه دن یالکز [۱] ، [۳] مناسبتلرینی اثبات ایده رک باقی ایکیسنی بونلرک شکل دیگری عدا ایتش واثباته لزوم کورمکسزین استعمال ایلشدر .

بورایه قدر مجسطیدن استشهاد اولونان مثاللر ایله ده تظاهر ایده جکی وجه اوزره قدیم یونانلیلرک مسائل هیئیه یگانه استعمال ایلدکلی شکل، منحرف تام کروی اولدیغی کبی استعمال ایتدکلی اصولده « قوس - وتر » اصولدن عبارت ایدی .

ذاتاً بو خصوصده غرب مدققین ریاضیونیده متفقدر . فی الحقیقه یونان قدیم کتب ریاضیه و هیئیه سی تدقیق ایله مشتهر وحتی بعضی نقطه لرده ریاضیون یونانیه یی یونانلیلردن ده ا زیاده مدافعه ایله مقتخر اولان مستشرق پول - تازی بو خصوصده بوجه آتی [*] مطالعه ده بولمشدر .

محسّطی صاحبی بطلمیوس (شکل ۷) دائره خسوف اوزرنده کاش بر نقطه سنک γ $\widehat{ب} = \widehat{ط}$ طولی ايله دائره خسوفك معدل النهاره نظر آه $\widehat{ط} = \widehat{ط}$ میلی معلوم اولدیغنه کوره بونقطه نك $\widehat{ب} = \widehat{ط}$ میلی حساب ایتک ایچون یوقاریکی [۳] مناسبتی استعمال ایلشدر. فی الحقیقه بو شکلده کی قوسلره کوره مناسبت مذکوره ده :

$$\widehat{ط} = 90^\circ \quad [\text{معلوم}]$$

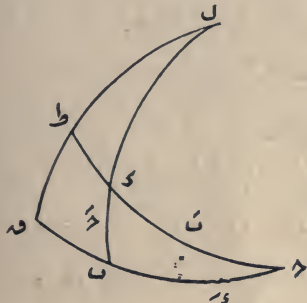
$$\widehat{ط} = 7 \quad [\text{معلوم}]$$

$$\widehat{ط} = 90^\circ \quad [\text{معلوم}]$$

$$\widehat{ط} = 7 \quad [\text{مجهول}]$$

$$\widehat{ط} = 7 \quad [\text{معلوم}]$$

$$\widehat{ط} = 90^\circ \quad [\text{معلوم}]$$



(شکل ۷)

اولقله :

$$\frac{\widehat{ط} \times 2}{90^\circ \times 2} \times \frac{90^\circ \times 2}{7 \times 2} = \frac{90^\circ \times 2}{7 \times 2}$$

ویا :

$$\frac{\widehat{ط} \times 2}{7 \times 2} = \frac{90^\circ \times 2}{7 \times 2}$$

والحاصل :

$$\frac{120^\circ \times 7 \times 2}{\widehat{ط} \times 2} = \widehat{ط} \times 2$$

بولونور .

ایشته معلوم اولان ۷۲، ۲ زاویه و قوسنک وترلری، جدولن آلهرق بودستورده یرلرینه قونولجه وتر ۷۲ مقدارینک قیمتی بولونه جنی کبی بونک ده جدولده مقابلی اولان قوس آلهرق بالتتصیف ۷ میل زاویه سی استحصال اولونور .

کذلک بطلمیوس برنجی مقاله سنک اون اوچنجی فصلانده دائره خسوفك (شکل ۷) بر γ نقطه سنک ۷ میلی ايله دائره خسوفك نه میلی [میل کالی] یعنی ۷ زاویه سی معلوم اولدیغنه کوره بونقطه نك $\gamma = \widehat{ط}$ مطالعنی حساب ایچون یوقاریکی [۱] مناسبتی استعمال ایلشدر.

فی الحقیقه [۱] نومرولو :

طبیعی در که یوقاریکی درت مناسبیدن هر برینه داخل اولان آلتی وتردن بشی معلوم اولدینی
حاله آلتجیسی بالسوله استخراج اولونه بیلیر .

ایشته قدیم یونانیلر مسائل هیئیده دوغریدن دوغریه مساحه ایدیه مین
بر زاویه ویا بر قوسی مناسب بر منحرف نام کروییه ربط ایلرلر وقوسلری وترلر ایله
وبالمقابله وترلری ده قوسلر ایله و « قوس - وتر » جدولی اعانه سیله تعیین ایدرلریدی .
آنجق بواصول ایله برجهولک تعیینی ایچون بش معلومه احتیاج مس ایتدیکندن قدمای
یونانیون منحرف نام کروینک قطعه لرندن بر قاچنی ربع محیط دائرة مساوی اوله جق
صورته انتخاب ایدرلر ایدی . شویله که : ب زاویه سی (شکل ۷) قائمه اولان بر ب و س مثلث
کرویسنه عائد بر قوس ویا بر زاویه نك تعیینی لازم کلدیکی حالد بومثلث ب و س ، ب و س ، ب و
ضلعلری ، عائد بولون دقلری دواثر عظیمه اوزرنده تمدید ایدرلر ایدی ؛ تا که ب نقطه سی
قطب اولمق اوزره رسم اولونان بر ل ط و دائرة عظیمه سی قوسی و ، ط ، ل نقطه لرنده
قطع ایتسونلر . ایشته بوصورتله رسم اولونان ل ط و دائرة عظیمه قوسی ب و ضلعنه و
نقطه سنده ، س ضلعنه ده ط نقطه سنده عمود اوله جنی کی ب و ضلعنه ده ب نقطه سنده و
قوسنه عمود بولونور . بنا برین ل نقطه سی ب و قوسنک قطبی اوله جفندن ب ل ، ل و
قوسلری بر ربع دائرة دن عبارت اولمق لازم کلیر . ذاتاً ب و س ، ط قوسلری بر ربع
دائرة به ابلاغ اولون دقلرندن و ط قوسپاره سی ب زاویه سنک مساحه سنندن عبارت اولور . بو حالد
مسئله نك ارکان معلومه سنه کوره ب ل و ، ل و ط ، ب و س ، ب و س مثلثلرندن بری
اساس اتخاذ ایدیلیر ویوقاریده استحصال قلنان [۱] ، [۲] ، [۳] ، [۴] نومرولو مناسباتدن
بری استعمال اولونور ایدی .

« کتاب منالوس فی الاشکال الکریه » اسمیله معروف برائری واردر که بونک متن یونانیسنه تصادف
ایدیله مینش ایسه ده عربجه و عبرانیجه ترجمه لری موجوددر . ایشته بطلمیوسک محسطنیده اثبات واستعمال
ایدیکی منحرف نام کروییه عائد اولان - الف الذکر دعوا بو کتابک اونجی مقاله سنک برنجی قضیه سنی
تشکیل ایدر . بر منحرف نام کروییه عائد اولان دعوانک منالوسک کتابنک عربجه ترجمه سنده
بولماسنه مبنیدر که بر منحرف نام سطحییه عائد دعوا یه ده « منالوس دعواسی » دنیه شددر . فرانسه
هیثونندن دولامبر [Delambre] « تاریخ هیث قرون وسطی » نامنده کی اثرینک برنجی جلدنده
[صحیفه ۲۴۵] بودعوانک کشفنی قبل المیلاد برنجی عصرده برحیات بولونان راصد شهر هپارخوس
[Hipparque] اسناد ایدیور ایسه ده بواسناد ، برظندن عبارتدر . موسبو بول - تائری نك تدقیقانه
نظراً بر منحرف نام سطحینک قطعات سته سی میاننده کی مناسبیت اوقلیدسک زمانندن [قبل المیلاد
اونجی عصردن] بری معلوم ایدی ؛ فرانسه مشاهیر ریاضیونندن شال [Chasles] ک اوقلیدسک
« کتاب المعطیات » [Les Trois livres de porismes] ی حقننده بازمش اولدینی کتابک
محتویاتی ده بونی مؤید ایش .

$$1 = \frac{\overline{\text{وتر ۲ ل ب}}}{\overline{\text{وتر ۲ ب ق}}} \cdot \frac{\overline{\text{وتر ۲ ط س}}}{\overline{\text{وتر ۲ ل س}}} \cdot \frac{\overline{\text{وتر ۲ ق ه}}}{\overline{\text{وتر ۲ ط ه}}}$$

وتر ۲۷ و وتر ۲۷ ط و وتر ۲۷ ل
وتر ۲۷ و وتر ۲۷ ط و وتر ۲۷ ل

[५]

$$1 = \frac{\overline{\text{وتر ۲ ط}}}{\overline{\text{وتر ۲ ل}} \cdot \overline{\text{وتر ۲ ب}} \cdot \overline{\text{وتر ۲ س}}}$$

وتر ۲ ط ۷ وتر ۲ ط ۷ وتر ۲ ل ۲
وتر ۲ ۷ ۶ وتر ۲ ۷ ۶ وتر ۲ ۷ ۶

[६]

ایشته بود عوا[*] بطلمیوس طرفندن [۱] شکند. اوله رق مجسطیک برنجی مقاله سنک
اون برنجی فصلنده اثبات ایدلیدی کی اوندن مقدم منالاولسک « کتاب اشکال الکریه »
[Les Sphériques] نامنده کی کتاسنده عناً موجود بولونمقده در [**].

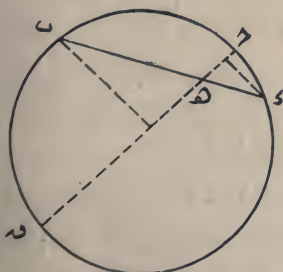
$$\frac{70}{572} = \frac{70}{572}$$

[**] مینالائوس [Ménélaus] برنجی عصر میلادیدہ۔

مجموع ریاضیه [Collections mathématiques] صاحبی

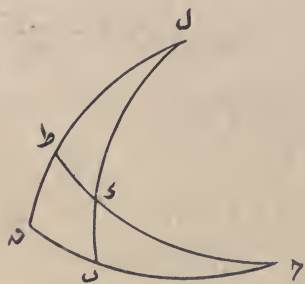
پاپیوس [Pappus] ك بیانہ كورہ آتی مقالہ دن عبارت حساب

اوتار ، نامىدە بىر اترك مۇلغىدركە بولكە متن يونانىسى بولونە مايش-در . آنجق عربلر مانندە .



(شکل ۶)

و ۷ ط مثلث کروسیله بو مثلث ضلعلرینی قطع ایتمک اوزره بر ب ل دائرة عظیمه قوسی تصویرایده لم . منحرف نام سطحیده اولدینی کبی ب ل دائرة عظیمه قوسی و ۷ ط مثلث کرو- یسنگ ایکی ضلعنی دوغرودن دوغرویه ب ، و نقطه لرنده و اوچنجیسینی استقامت مخرجه سی اوزره بر ل نقطه سنده قطع ایدر . ایشته بویه بر مثلث کروی ایله بر دائرة عظیمه قوسندن حاصل اولان قاپالی شکله « منحرف تام کروی » نامی ویریلیر .



(شکل ۵)

بر منحرف تام کروی بر منحرف تام سطحیه مشابه ایسه ده خطوط مستقیمه یرینه دوائر عظیمه قوسلری قائم اولمشدر . بر منحرف نام کروینک قطعات سته سی میاننده موجود اولان مناسباته کلنجه بوده منحرف تام سطحیده کی مناسباتک عینی در ؛ آنجق بو راده قطعه قوسیله لک طوللری یرینه بونلرک ضعفلرینک وترلری قائم اولور .

شویله که :

اولا و ۷ ط مثلث کرویسنگ ل ب دائرة عظیمه قوسیله قطعندن حاصل اولان قطعات سته میاننده :

$$۱ = \frac{\overline{وتر ۲ ب}}{\overline{وتر ۲ ط}} \cdot \frac{\overline{وتر ۲ ۷}}{\overline{وتر ۲ ل}} \cdot \frac{\overline{وتر ۲ ل}}{\overline{وتر ۲ ب}}$$

ویا :

$$[۱] \quad \frac{\overline{وتر ۲ ب}}{\overline{وتر ۲ ۷}} = \frac{\overline{وتر ۲ ل}}{\overline{وتر ۲ ط}} \cdot \frac{\overline{وتر ۲ ۷}}{\overline{وتر ۲ ل}}$$

ثانیاً و ل ب مثلث کرویسی ایله ۷ ط دائرة عظیمه قوسنگ تقاطعندن حصوله کلن قطعات سته میاننده :

$$۱ = \frac{\overline{وتر ۲ ب}}{\overline{وتر ۲ ۷}} \cdot \frac{\overline{وتر ۲ ط}}{\overline{وتر ۲ ل}} \cdot \frac{\overline{وتر ۲ ل}}{\overline{وتر ۲ ب}}$$

ویا :

$$[۲] \quad \frac{\overline{وتر ۲ ل}}{\overline{وتر ۲ ط}} = \frac{\overline{وتر ۲ ل}}{\overline{وتر ۲ ب}} \cdot \frac{\overline{وتر ۲ ب}}{\overline{وتر ۲ ط}}$$

ل و ، و ط ، ط ۷ ، ۷ ۶ ، ۶ ۵ ، ۵ ۴ ، ۴ ۳ ، ۳ ۲ ، ۲ ۱

قطعه مستقیمه لری میاننده :

$$۱ = \frac{ل و}{و ط} \cdot \frac{ط ۷}{۷ ۶} \cdot \frac{۶ ۵}{۵ ۴}$$

و یا :

$$[۴] \quad \frac{ط ۷}{۷ ۶} = \frac{ط و}{و ل} \cdot \frac{ل ۵}{۵ ۴}$$

مناسبتی موجود بولونور [*]

ایشته اساساً بر مثلث ایله بومثلثك اوچ ضلعنی قطع ایدن بر خط قاطعدن تشکل ایدن و و ۷ ، ل و کبی ایکی ضلع خارجی ایله ل ب ، ۷ ط کبی ایکی ضلع داخلیدن ترکی ایدن بویله ل و ۷ ۶ کبی قابلی بر شکله « منحرف تام » [Quadrilatère complet] نامی ویریلیر . شکل مذکوره منحرف تام دینلمه سی ، علی العاده درت ضلع خارجی ایله درت رأسدن عبارت اولان بر منحرف [Quadrilatère] دن تفریق ایدیه بیلمه سنه میندر [**] .

شمدی بر سطح کره اوزرنده (شکل ۵) اوچ دائره عظیمه قوسندن متشکل بر

[*] قدمای ریاضیون وحی علمای شرقیه دخی مناسبات جبرییه عمومیت نظریله باقـادقـلرنـدن [۱] ، [۲] ، [۳] ، [۴] نومرولو مناسباتك هر برخی آیری آیری اثبات اینشلردر .

[**] منحرف تام ، یوقاروده دخی کورولدیکی اوزره اساساً بر مثلث ایله بر خط قاطعدن مرکبدرکه خط قاطع مثلثك اضلاعنی اوچ نقطهده قطع ایدر . علی العاده بر منحنی ایله یالکز بر نقطه سی مشترک اولان بر خط مستقیمه « خط مماس » [Tangente] و ایکی نقطه سی مشترک اولان خط مستقیمهده « خط قاطع » [Sécante] دینلدیکی کبی بر شکلی ایکیدن زیاده نقطهده قطع ایدن بر خطده فرنکلر [Transversale] نامی ویرمشلردر . یاقین وقته قدر بزده بو صوک تعبیرك متابی بولونه ماش واکثر هندسه دن باحث کتابلرده بوکاده « خط قاطع » دنیله گلش ایدی . حال بوکه بر مثلثك اضلاعنی بویله اوچ نقطهده قطع ایدن بر خطه علمای عرب و قتیله مبالغه اسم فاعل صیغه سیله « قطاع » دیشلردرکه « ترانسورسال » افتتک استعمال مقابیلدر . مع مافیه علمای شرقیه بو نامی بوتون شکله دخی ویردکلرندن لسانزده « قطاع » تعبیری ساده جه ترانسورساله و « منحرف تام » تعبیریده یوقاروده کی شکله تخصیص ایدلشدر . [رسملی غزته نك ۱۵ کانون اول ۱۳۱۰ تاریخی نسخه - سنده کی مطالعه عاجزییه مراجعت اوله] .

مساواتی - تحصیل اولونور که بو کون تدریسات تالیه پروغراملرنده « منالوس دعواسی » [*] نامیه یاد اولونان دعواده بوندن عبارتدر .

فقط شکل سابقده و ل ب مثلثه نظراً 7 ط خطی ده بر خط قاطع اوله جفتندن مثلث مذکورک بوخط قاطع ایله متوالیاً افراز اولونان :

$$\overline{و ط} , \overline{ط ل} , \overline{ل س} , \overline{س ب} , \overline{ب 7} , \overline{7 و}$$

قطعه لری بیننده دخی افاده سابقه حکمنجه :

$$1 = \frac{و ط}{ط ل} \cdot \frac{ل س}{س ب} \cdot \frac{ب 7}{7 و}$$

و یا :

$$[۲] \quad \frac{ل ط}{ط و} = \frac{ل س}{س ب} \cdot \frac{ب 7}{7 و}$$

مناسبتی موجوددر .

شکله عمومیت نقطه نظرندن باقلدینی حالده ب 7 س مثلثه کورده و ل خطی برخط قاطع اوله جفتندن بونک مذکور مثلث اوچ ضلعندن - استقامت مخرجه لری اوزره - افراز ایلدیکی :

$$\overline{7 و} , \overline{و ب} , \overline{ب ل} , \overline{ل س} , \overline{س ط} , \overline{ط 7}$$

قطعه لری میاننده ده :

$$1 = \frac{7 و}{و ب} \cdot \frac{ب ل}{ل س} \cdot \frac{س ط}{ط 7}$$

و یا خود :

$$[۳] \quad \frac{7 و}{و ب} = \frac{ب 7}{ط س} \cdot \frac{ل س}{ل ب}$$

مناسبتک بولونماسی طبعیدر .

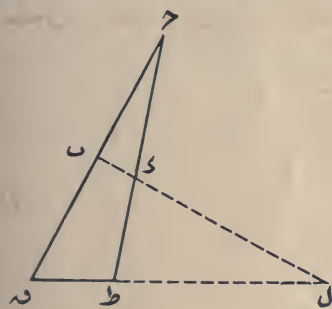
الحاصل ط و ل مثلثه کورده و 7 خطی برخط قاطع اولغله بونک ده تولید ایلدیکی

[*] بو دعوايه اوروبالیرک [Théorème de Ménélaus] « منالوس دعواسی » دیمه .

لرینک سبی آتیده ایضاح اولونه جقدر .

خلاصه بر مثلث مستویك ارکان معلومه سندن بالحساب ارکان مجهوله سنی استخراج ایچون - قدمای یونانیون میاننده معلوم - بوندن باشقه بر اصول یوق ایدی.

قدمای یونانیونك مسائل هیئیه ده تصادف ایتدکلی ، و دوغزودن دوغری به مساحه ایده مذکری، زاویه لر ایله ضلع ویا قوسلره کلنجه بونلری ده بر مثلث کروی به دکل بالعکس بر «منحرف تام کروی» به ربط ایله استخراج ایدر لر ایدی . منحرف تام کرویك نه دیمک اولدیغنی ایضاح ایچون بوراده بر از «منحرف تام سطحی» دینیلن شکلک خواصندن بحث ایتمک اقتضا ایدر [*]:



(شکل ۴)

شمدی بر مستوی اوزرنده (شکل ۴) کائن بر و ط ۷ مثانی ایله بو مثانی قطع ایتمک اوزره بر ب ل خط قاطبی تصور ایده لم . بو خط قاطع مثانك و ۷ ، ۷ ط ، ضلع لرینی ب ، س نقطه لر- نده دوغزیدن دوغری به قطع ایلدیکی کی دیگر و ط ضلعی ده استقامت مخرجه سی اوزره بر ل نقطه سنده قطع ایدر . ایسته بویه و ۷ ط کی بر

مثانك اوچ ضلعی قطع ایتمک اوزره رسم اولونان خط قاطع مثانك هر بر ضلعی ایکی قطعه مستقیمه به افراز ایدر که بو قطعه لرک متصل اولمایان هر اوچنك حاصل ضربی متبانی اوچ قطعه حاصل ضربنه مساویدر . بو آلتی قطعه شکل مزه کوره :

$$\overline{و ب} ، \overline{ب ۷} ، \overline{۷ ط} ، \overline{ط ل} ، \overline{ل و}$$

دن عبارت اولدیغندن افاده سابقه موجبینجه :

$$\overline{و ب} \times \overline{ب ۷} \times \overline{۷ ط} = \overline{ط ل} \times \overline{ل و} \times \overline{و ط}$$

$$۱ = \frac{\overline{ط ل}}{\overline{ل و}} \times \frac{\overline{۷ ط}}{\overline{و ط}} \times \frac{\overline{و ب}}{\overline{ب ۷}}$$

ویا :

ویا خود :

[۱]

$$\frac{\overline{ط ل}}{\overline{ل و}} \cdot \frac{\overline{۷ ط}}{\overline{و ط}} = \frac{\overline{و ب}}{\overline{ب ۷}}$$

[*] «منحرف» اخیراً طرفزدن احبا ایدیلن تعیرات قدیمه دندر . علمای شرقیه درت ضلعی بر شکل مستوی به «ذو اربعة الاضلاع» دیدکاری کی «منحرف» ده تعیر ایتشلردر. فقط هرناصل ایسه بزده بو ایکنجی تعیر بهجور قاشق ، یالکز ایکی ضلعی بر برینه موازی اولان بر ذو اربعة الاضلاع قدیماً ویریلن «شبه منحرف» نامی ابقا و استعمال ایدلشدر. حال حاضرده ایسه تدریسات نالیه به مخصوص هندسه کتابلرنده ، ساده لکنه بناءً ، منحرف تعیری استعمال ایدلکده بولونمشدر .

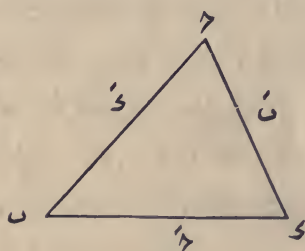
مناسبته مراجعت اولونور ایدی . بو صورتله مثلاًك اوج زاویه سی بولونجه بو زاویه لر تضعیف ایدیلرک جدولده حذالرنده بولونان مقدارلرکه نظیر نظیره ۷ ، ۵ ، ۳ ، ۱ و ترلرینک نصف قطر دائره جنسندن قیمت نسبیله لرندن عبارتدر ، آلیر ایدی . شمدی ضلعلرک بو قیمت نسبیله لرینی ۱ ، ۶ ، ۵ و قیمت حقیقیله لرینی ده ۳ ، ۶ ، ۵ ایله اراشه ایدلم . قیمت نسبیله لر بیتنده کی نسبت ، قیمت حقیقیله لر بیتنده کی نسبت مساوی اوله جغندن و بو اوج ضلعدن بریسنک یعنی ۳ و ترلرینک ۵ قیمت حقیقیه سی معلوم اولدیفندن بالطبع

$$\frac{۳}{۱} = \frac{۵}{۱} = \frac{۶}{۱}$$

تناسبندن :

$$\frac{۳}{۵} \times ۱ = ۵$$

$$\frac{۳}{۵} \times ۶ = ۶$$



(شکل ۳)

قیمت حقیقیله ری استخراج اولونور ایدی .

اگر مثلاًك ۳ ، ۶ کبی ایکی ضلعنک قیمت حقیقیه سی ایله آره لرنده کائن ۵ زاویه سی ویرلش اولسه ایدی ، اولاهالهندسه اوچنچی ضلعك ۳ قیمت حقیقیه سی بولونور و ذاتا بوکا مقابل بولونان زاویه نك درجه سی معلوم اولدیفندن زاویه مذکوره تضعیف ایدیلرک جدول واسطه سیله ینه بو اوچنچی ضلعك ۵ قیمت نسبیله سی استحصال اولونور ایدی . بو حالده یوقاریده کی تناسبده ۳ ، ۵ ، ۶ ، و ۵ معلوم دیمک اوله جغندن :

$$۳ \times \frac{۵}{۵} = ۳$$

ویا :

$$۶ \times \frac{۵}{۵} = ۶$$

قیمت نسبیله لرندن بری و مثلاً برنجیمی بولونورق جدول واسطه سیله بوکا عائد زاویه استحصال اولونور؛ و بوده بعدالتنصیف ۳ زاویه سی بولونه جنی کبی اوچنچی ۶ زاویه سی دینه بو طریقله ویاخود :

$$۶ = (۵ + ۳) - ۱۸۰^{\circ}$$

دستوریه استخراج قبلیر ایدی .

قارشيسنده بولونان طصه ضلعنك (م + ۵ - ۱۸۰°) درجلك قوسك وترينك نصفى اولماسندن بالاستفاده :

$$\frac{\text{وتر (۲ طه)} (\text{م} + ۵ - ۱۸۰^\circ)}{\text{م صه}} = \frac{\text{وتر (۲ قائمه)}}{\text{وتر (۲ قائمه)}}$$

ويا :

$$\frac{\text{وتر (۲ طه)} (\text{م} + ۵ - ۱۸۰^\circ)}{\text{م صه}} = \frac{۱۲۰}{\text{وتر (۲ قائمه)}}$$

تناسبه مراجعت ايشدر [*]. بو تناسبي تشكيلى ايدن درت حددن ايكنجيسى ايله اوچنجيسى اولجه معلوم اولماسنه ودرديجيسى ده يوقاريكى دستورايه تعين ايدلمش بولونماسنه بناءً بوندن ۲ طه زاويه سنك وترينى استخراج وجدول واسطه سيله بووتره عائد زاويه يي وبنابرین بونك نصفى اولان طه زاويه سنى ده استحصال ايتشدر .

يوقاريكى مثال دده كوروله چكى اوزره قدامى يونانيون « قوس - وتر » جدولنى مسائل فلكيه ده تصادف ايلدكارى بعضى وترلك نصف قطر دائره كوره قيمت نسبيه لرينى استخراج وبو واسطه ايله بعضى زاويه لك درجه جنسندن قيمت لرينى استحصال ايجون استعمال ايتشدر . فقط هيچ بر زمان بواصولى بر مثلك مستوينك اركان معلومه سى واسطه سيله اركان مجهوله سنك قيم حقيقه سنى تعين و تقدير خصوصه تطبيق ايله تعين ايتمه مشلر در . مع مافيه بويله بر جدول اعانه سيله بر مثلك مستوينك اركان معلومه سى واسطه سيله اركان مجهوله سنك تعينى ده نمكندر كه بو خصوص بالاخره شرقليلر طرفدن استعمال ايدلمشدر [**] . مقصد مزى ايضاح ايجون بروجه آتى برايكى مثال ده ايراد ايدم :

مثلا بر ضلعنك قيمت حقيقه سيله مجاور ايكي زاويه سى معلوم اولان بر مثلك ديكر ضلع وزاويه سنك فاصل تعين اولونديغى ارائه ايديلم . ايشته (شكل ۳) ب ۷ ، مثلثنده ب زاويه سيله ۷ زاويه سنك درجه لرى وبونلرك رأسلرى يئننه موصول ب ۷ ضلعنك قيمت حقيقه سى يعنى طولى معلوم اولونجه اول اوچنجى ۷ زاويه سنك درجه جنسندن قيمتى استحصال ايجون :

$$۱۸۰^\circ - (۷ + ۷) = ۷$$

[*] بول - تانرى : « تاريخ هيت قديمه ده دائر تحريات » Paul. Tannery - Recherches sur l'histoire de l'Astronomie ancienne . ۱۸۹۳ ۳۰۵ — ۳۰۴ صحيفه : [**] نصيرالدين الطوسي : « كتاب فى الشكل القطاع » : مقاله ثالثه - فصل ثانى [نسخه مطبوعه نك ۵۱-۵۶ صحيفه لرى] - كرك نصيرالدين ، كرك كتاب شكل القطاع ايجون ذيله مراجعت اوله .

ایشته مثلثات مستویه نك قدیم یونانیلر میاننده بو جدول اغانه سیله حل ایدلایکینه
 بر نمونه اولمق اوزره مجسطیدن مستخرج اولان مسئله آتییهی ذکر ایده لم :
 هیئت قدیمیه کوره ارض (شکل ۲) سه نقطه منده ثابت و شمس ده بونک اطرافنده ،
 مرکزی م اولان ، بر محیط دائره اوزرنده متحرک فرض اولونور ایدی . شمسک مدار
 سنویسی [دائره الشمس] اولان ب و ز ه محیط دائره سی اوزرنده ب نقطه سی
 اعتدال ربیعی ، ز نقطه سی اعتدال خریفی ، و نقطه سی انقلاب صیفی ، ه نقطه سی ده
 انقلاب شتوی نقطه سی اولسون . بودرت نقطه بینته موصول ب و ز ه و ترلری یکدیگرینی
 قائماً قطع ایدرلرایسه ده دائره الشمسی درت غیر مساوی قسمه تقسیم ایلرلر . شمدی ب و
 قوسیله ز قوسی معلوم اولدیغه ، و ب و ز ه دائره سنک نصف قطری واحد اعتبار اولندیغه
 کوره مدار شمسک م مرکزیله سه مرکز ارضی بیننده کی م سه بعدنی [یعنی مدار شمسک
 خارج عن المركز لکنی] و برده م سه شعاعنک سه ب استقامتیه تشکیل ایلدیکی سه م ط و یا
 طه زاویه سنی [مدار شمسک اوج نقطه سنک طولی] بطلمیوسه توفیقاً تحری ایده لم :
 ب و قوس معلومی م ، و ز قوس معلومی ده ☉ ایله افاده ایدیله جک اولور ایسه ز
 قوسی، $180^\circ - م$ ؛ و ه ب قوسی ده $180^\circ - ☉$ اولور . ایشه م سه بعدیه سه م ط
 زاویه سنی حساب ایچون بطلمیوس اولام سه ط مثلث قائم الزاویه سنی نظر اعتباره آلمش
 و بومثلثده :

$$\begin{aligned} \text{ط سه} &= \frac{1}{4} \text{ وتر قوس (ب و ز)} = \frac{1}{4} \text{ وتر قوس (ب و ه - ه ب)} \\ &= \frac{1}{4} \text{ وتر قوس [م - } 180^\circ + ☉] \end{aligned}$$

و

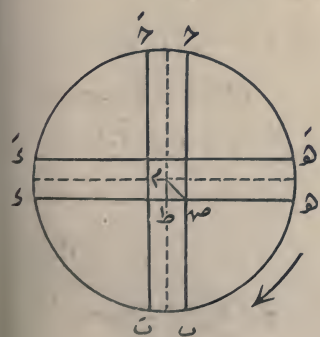
$$\begin{aligned} \text{م ط} &= \frac{1}{4} \text{ وتر قوس (ه ه)} = \frac{1}{4} \text{ وتر قوس (ز ه - ه ه - ه ب)} \\ &= \frac{1}{4} \text{ وتر قوس [} 180^\circ - م - 180^\circ + ☉] \\ &= \frac{1}{4} \text{ وتر قوس [م - ☉]} \end{aligned}$$

اولدیغنی کوستر مشدر .

نایاً بویه م ط ، ط سه کی ایکی ضلعی ، جدول واسطه سیله نصف قطرک اجزاسی
 جنسندن ، تعیین اولونه بیان م ط سه کی بر مثلث قائم الزاویه ده م سه وتر قائمه سنی استخراج
 ایچون :

$$\begin{aligned} \text{م سه} &= \frac{1}{4} \text{ وتر قوس (م - ☉)} + \frac{1}{4} \text{ وتر قوس (م + ☉ - } 180^\circ) \\ \text{دستورینی استعمال ایتمش ؛ و سه م ط و یا طه زاویه سنی تعیین ایچون ده بو زاویه نك} \end{aligned}$$

ایشته یونانلیلر نزدنده برمئنك هر بر ضلعنه ، اوئنك اوزرینه رسوم دائرده مقابل زاویه محیطیه عائد، قوسك وترى نظریه باقیلیز ایدی؛ حال بوکه عینی دائرده واقع زاویه محیطیله بیننده کی نسبت بونلره مقابل بولونان قوسلرك نصفلری بیننده کی نسبت مساوی اولدیغندن زاویه لرك قیمتلری رینه بونلره توافق ایدن قوسلرك نصف مساحه لری قبول اولونور ایدی . بوندن باشقه قدمای هیئون بر محیط دائرہ ۳۶۰ درجه و هر درجه یی ۶۰ دقیقه و هر دقیقه یی ۶۰ ثانیه و الی آخره اعتبار ایلدکاردن قوسلرده بالطبع درجه ، دقیقه ، ثانیه ، ثالثه جنسندن ارئه ایدیایر ایدی . مثلك ضلعلرینه کلنجه بونلرده داخلنه مرسوم اولدقلری دائرہ نك قطرینه نسبت اولونور ایدی . آحق بردائر داخانه مرسوم وترلر ، قطر دائرہ دن اصغر اوله جقلری جهته بونلرك قطره نسبت ایدیله جك قیمتلری بالطبع برکسر ایله افاده اولونه جئندن حسابانده سهولت اولق اوزره قطر دائرہ ۱۲۰ [ویانصف قطر ۶۰] جزؤ ، ووترلرده بوجزؤلردن بری واحد ، اعتبار اولوندیغنه کوره ارئه ایدیایر ایدی : برده هر جزؤ ، دائرہ نك تقسیماننده اولدینی کبی ، ۶۰ قسمه و بو قسملرك هر بری ده یسه ۶۰ قسمه و الی آخره تقسیم اولونه رق بونلرده جزؤ نصف قطرک دقیقه ، ثانیه ، ثالثه سی ناملری ویریلیر ایدی . بوندن آکلاشیلا حنی اوزره کرک قوسلرده درجائنك ، کرک وترلرده اجزای نصف قطرک ، اقسامی $\frac{1}{60}$ ، $\frac{1}{2(60)}$ ، $\frac{1}{3(60)}$ طرزنده کسورات ستیزه ایله افاده اولونور ایدی . قوسلر واسطه سیله وترلری وترلر واسطه سیله قوسلری تعیین ایچونده صفر درجه دن باشلا یه رق یوز سکسان درجه یه قدر ، یارمشر درجه فاصله ایله ، بالمله قوسلره عائد وترلرک - نصف قطرک اجزاء و اقسامنه کوره - تقدیر ایدیلن قیمتلری خذالرینه یازلمش بر جدوله مراجعت اولونور ایدی ؛ بالاخره « قوس - وتر » جدولی نامنی آلان بویه بر جدولده بطلمیوسك بحسب طینسك متن یونانیسنك برنجی مقاله سنك سکزنجی فصلانده موجود ایدی .



(شکل ۲)

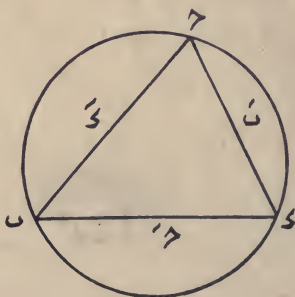
طبیعی دیرکه بو حالده برمئنك بر زاویه سنك درجه جنسندن قیمتی معلوم اولونجه بو مثلك اوزرینه مرسوم دائرده اوزاویه مقابل بولونان ضلعك نصف قطر دائرہ یه نسبت قیمتی استحصال ایتمك قولایدر . چونکه بونك ایچون بوزاویه نك درجه سنی تضعیف ایتمك و شودر درجه نك جدولده فارشیدسنده بولونان جزؤ و اقسامی آلیویرمك کفایت ایدر .

«تریغونومتری» کلمه سی، شکل ظاهرینسه قارشی
هیچ ده یونانی دکدر؛ قدمات، حقیقه^۱ مثلثلرک
حلی مسئله سی ایله اصلا اشتغال ایلمه مشلدره.

بول — ناری

[هیئت قدیمه به دایر تحریرات]

معلوم اولدینی اوزره بکون سطح ارض اوزرنده بیله دوغروند دوغرویه مساحه
ایدیله مین برعمد ویا زاویه، دوغروند دوغرویه مساحه اولونان، ویا قیمتلی معلوم اولان
ضلعلر ایله زاویه لردن مرکب برمثله ربط ایدیلرک مثلثات دستورلی واسطه سیله تعیین
وتقدیر اولونور. هله مسائل هیئتیه تصادف اولونان بوکبی بعد ویا زاویه لرک تعیین ایچون
بواصولی سطح کرهیه تطبیق ایتمکدن یعنی بونلری بر شکل کروییه ربط ایلکدن باشقه چاره
یوقدر. قیمتلی بویه بالواسطه تعیین ایدیلرک اولان زاویه ویا بعدلرک، ربط اولوندقلری
شکل ده برمثل کرویدن عبارتدر. قدماتی یونانیون بر مستوی اوزرنده کاش برمثل
مستقیم الاضلاعک معلوم اولان ارکانی وسطه سیله دیکر لرینی بالحساب تعیین ایچون مثلاً
برخاصه سندن استفاده ایلشله ایدی. بوخاصه، هر برمثل مستقیم الاضلاعک برداره



(شکل ۱)

داخلنه مرسوم اوله بیلیمه سی، ویا بوکبی بر مثلاًک اوچ
رأسندن دائماً بر محیط دائره اصرار ایدیلر بیلیمه سی ایدی.
فی الحقیقه (شکل ۱) ب ح کبی برمثل تصور اولونور
وبونک اوچ رأسندن مرور ایتک اوزره برده محیط
دائره رسم ایدیلرک اولور ایسه مثلاًک ضلعلرندن هریری
بودائره بر قوسک وتری اولورکه شوقوس اوضاعه
مقابل اولان زاویه مثلاًی تقدیرده دلالت ایدر. [*]

[*] مثلاًک زاویه لری بوخالده زاویه محیطیه [رأسی محیطده کاش زاویه] لردن عبارت اوله جفتدن
بونلرک هریری، ضلعلری آزه سینده محصور - یعنی مقابل ضلعک موتر اولدینی - قوسک نصفیه
مساحه اولونور.

اوله مایه جنی شبه سزدر . بالعکس ریاضیاتک هر بر شعبه سنه دأثر مختلف زمانلرده یازلمش اولان امهات کتبی اساس اتخاذایده رک علمای شرقیه نک ریاضیات قدیمه یونانیه اوزربنه نه علاوه ایستکارینی وبونلری غریبلرله نه راده ده تسلیم ایلدکارینی کوسترمه جکم . مقصدم طمطراقلی عبارله لر ایله ریاضیون شرقیه نک مفاخرینی یازمق و بو وسیله ایله شرقیلرک حسیات خود پسندانلرینی اوقشامق دکل ، بلکه عصرلردن بری کتبخانه لرده مدفون بولونان کتب ریاضیه نک محتویاتی میدانه قویه رق کنجلمزک نظر انتباهلرینی آچمق در . ایسته بومقصدله یازمش اولدیغم شو اثری ، طبعنده سهولت اولمق اوزره ، درت جلدله تقسیم وحکیم ریاضی ابوالریحان بیرونی به اتحافاً « آثارباقیه » توسیم ایلدم . بوکون نشرینه موفق اولدیغم جلد مثالئات مستویه و کرویهدن باحث اولدینی کبی پییدرپی نشر ایدیله جک اولان دیگر جلدلرده حساب وجبره ، هیئت وزیجه ، هندسه ومخروطیاته عائد اوله جقدر . بوندن باشقه هر جلدله او جلدده اسملری ذکر اولنان مشاهیردن هر برینک حیات علمیه وآثار ریاضیه وهیئیه سنه دأثر اک صحیح واک قطعی معلوماتده ذیل ایدیله جکدر .

۱ تشرین ثانی سنه ۱۳۲۸

ومن الله التوفیق

صالح زکی

ایسته بونك اوزرینه قدیم یونانیلر نزدنده متداول اولان ریاضیاتك تاریخی تدقیقه باشلادم ؛ و بر قاج شهوړ مؤلفك تاریخ ریاضیاتی منتظماً اوقودم . فقط بو اثرلك هیچ بری بكا لازم اولان تفصیلاتی اعطا ایتبور ایدی . زیرا بونلك مندرجاتی بعضی تاریخلرایله قونت راندو [Compte rendu] و مختصره لردن خلاصه ایدلمش معلوماتدن عبارت ایدی . بناء علیه پارسده طانیدیم بر ایکی ذاته مراجعته مجبور اولدم . بونلر بكا ریاضیات یونانییه دائر معلومات وسیع سیله مشهر بر ذاتی توصیه ایتدلر . بو ذات ، پول - تانی [P. Tannery] ایدی . مومالیه یونان هیئتی ایله یونان هندسه سی اوزرینه تحریات عمیقده بولنش و بویکی فنه دائر آری آری برر جلد کتآب تحریر ایلش ایدی . کرک بزم بطلمیوس دیدیکمز پتوله مه [Ptolémée] نك بحسب طینی ، کرک اوقلیدس [Euclide] هندسه سی متن یونانیلرندن تدقیق ایتمش ایدی .

برسنه دن زیاده بروقتی بو اثرلك مطالعه و تدقیقه و بوگون قطعاً دفن ایدلمش اولان هیئت قدیمده کسب ممارسه یه حصر ایلدم . بوندن باشقه مدنیت شرقیه ده برارده قدیم هند چاشنیسی اولدینی روایت ایدلدیکندن سانسقریت لسانی اوزره یازلمش قدیم کتب ریاضیه نكده ترجمه لرینی تدقیق ایتك اقتضا ایدبور ایدی . حمد اولسون ! بوراده مستر کرن [Kern] و موسیو روده [Rodet] ایله دیکر بعضی ذواتك آناری امداده یتشدی . بوکی معلومات اولیه یی استحصا و استحضار ایتدکن صوکره ایدی که ۱۳۰۴ سنه مالیه سی اواخرینه دوعرو کتبخانه لری یکیدن زیارته واصل مقصودم اولان تدقیقاتی اجرایه باشلادم . بعضی ضروری فاصله لردن صرف نظرله ، اوچ سنه دوام ایدن بو تدقیقاتی منتظماً ضبط و قید ایلدیکم کی بوسره ده بدن اولجه ریاضیاته عائد مؤلفات شرقیه دائر اورویا ارباب دانشی طرفندن یازلمش اولان و قونت راندو ، لرایله مختصرات و مقالاتی ده برر برر کوزدن کچیردم .

شمدی احبامدن پك محترم برذاتك [*] اصراری اوزرینه بو مضبوطاتی نشر ایدیورم . فقط اوله مسلسل و متصل بر تاریخ ریاضیات یازه حق دکم . واقعا بویله بر تاریخ ، ذکای بشرك شرقده ریاضیات کی بر شعبه مهمده تعقیب ایلدیکی طریق ترقی یی کوستره چکی جهتله پك مهم اولور ایسه ده بو ترقیاته وقایع مدینه نكده دخل و تأثیری اوله جفته و او زمانلر بویوله یازلمش بر تاریخ مدنیت موجود اولماسنه نظراً یازیله حق اثرک - امثالی دلالتیه ثابت اولدینی اوزره - فرضیاندن و بسا برین عندی تصورات و محاکمتدن خالی

— ذكى بك ! شرقيلرك علوم رياضيه و هيئتيه ايتمش اولدقلرى خدمته دأثر
بزده [اوروپايلرده] يك آز معلومات وار . استانبولدهده بر چوق كتبخانه موجود.
بو كتبخانهلر دروننده ال يازيسيله يازلمش ، بك قيمتمدار ، كتابلر اولديغندهده شبهه يوق !
بوش زمانلر كزده بونلرى كوزدن كچيرسه كز — ظنمجه — تاريخ علومه جـداً خدمت
ايتمش اولورسكز .

ديدى و متعاقباً :

— نه ديرسكز ؟

ديهده بنى استجواب ايلدى ، بنده اهميتسزجه :

— انى اولور . . . اما . . .

ديه مقابله ايلدم و مجراى كلامى دكيشديردم .

فقط بر مدت صوكره موسيو لوموانك نزدندن چيغنجه دوستمك شوتكليفى فكمرى
اشغال ايتمكه باشلادى :

بر خيلى دوشوندم ؛ و بر آراق كندى كنديمه :

— عجباً ، ديدم ، بر چوق تحريادن صوكره هيچ برشيئه دسترس اوله ماز ايسهم
زمانى ضايع ايتمش اولمازى يم ؟

نهایت بر رفيقم ايله بر بازار كونى اوكلندن صوكره آياصوفيه كتبخانه سینه كيتدم ،
و فهرست كتبى معايينه ايدرك هندسه ، هيئت ، نجوم و حساب دأثر موجود نسخهلرك
اسملاينه بر كوز كزديردم : ايجلرندن برايكيكسنى ده ، حافظ كتب واسطه سيله ، كتيرتدم .
بو ايلك معايينه نتيجه سنده : كتب رياضيه نك ا كترينك عربى و بعضيسنك فارسى لسانى
اوزره يازلمش اولماسنه مبنى حقيقه استفاده خصوصنده دوجار مشكلات اوله جغمه دأثر اولجه
بنده حاصل اولان بر فكر تماماً زائل اولدى . چونكه بو كتابلرك يك ساده عباره ايله
يازلمش اولديقى و ذاتاً موضوعلرى ده معلوم بولنديغندن آكلامقده كوچلك چكمديكى
كوردم . فقط بر قاچ هفته وقت وقت كتبخانه كيدرك بو كتابلره يالكز شويله بر كوز
كزديرمكله اكثفا ايلديكم صره ده ديكر مهم و حقيقه مشكل بر مسئله ميدانه چيقدى :

رياضيون شرقيه نك نه يايتمش اولديقى تقدير ايدم بيلمك ايچون اول امرده قديم
يونانيلرك بو فلرده نه رادهيه قدر ايلرلش اولدقلرينى بيلمك اقتضا ايدور ايدى .

اوت ! عربلر و على العموم شرقيلر يونانيلردن نه آديلر ؟ بوراسنى بيلمك ايجاب
ايدور ايدى كه ضربيلره نه ويرديلر ؟ سؤالنه جواب ويرمك ممكن اولسون .

افادهٔ مرام

بيك اوج يوز ايكي سنهٔ ماليه سنده ، پارسده اكمال تحصيل ايله ، وطنه عودت ايتمش والكتريق مهندسي عنوانيله تلغراف وپوسته نظارتی فن قلمنه - او زمانك تعبيری وجه ايله - چراغ بيورولمش ايدم. بوراده ايش نانه ياييلان شی ، صباحلری خطوط تلغرافيه نك احوالنه دائر طشره باش مدير لکلرندن آلنان تلغرافنامه لر اوزرينه هر کون مقام نظارته بر خلاصه تقديم ايتمک و آيده بر ، ايكي دفعه ده يکيدن انشاسی مصمم اولان خطوط تلغرافيه ايچون باصمه قالب برر کشف پوصله سی تنظيم ايلکدن عبارت ایدی . واقعا بو ائنده دارالشفقه ده جبر ويا ميخانیک عادی تدریس ايلک کي هفته ده ايكي اوج ساعتک بر مشغوليت وار ايديسده بوقدر جزئی بر مشغوليت ، بکا کافی کليور ایدی . مملکت مزده توسيع معلومات ايچون آثار غريبه يي حاوی بر کتابخانه ده [*] موجود اولما ديغندن عادتا نه يابه جقمی شاشيرمش ايدم .

ايشته بويله بر زمانده ایدی که قره دی ليونه مديري بولنان موسيو لوموان نامنده بر ذات ايله کسب معارفه ايلدم . بو ذات علم هيئت مراقيلسی [آماتوری] ایدی . کنديسنک کوستردیکی آرزو اوزرينه آره صره قره دی ايونده نزدينه کيدر ، و اوراده ساعتلرجه مصاحبه ايله وقت کچيرر ايدم . فقط دوستمک ديگر بر مراقی دها وارایدی که اوده اسکی کتابچی دکا نلرنده رياضيات و هيئنه دائر اوروپا مشاهيرينک آنارینی آرامق و بونلری اوجوزجه صاتون آلمق ایدی .

بر پنجشنبه کونی ينه کنديسنی زيارته کيتمش ايدم . اوطه سنه کير کيرمن یرده بولنان مونتوقلا [Montucla] [**] نك درت بوبك جلد تاريخ رياضياتی کوستره رک « بونلری بک اوغلنده يوکسک قالدير مده کی اسکی کتاب صانان بر اختيار موسوينک سرکيسنده بولديغنی و هپسني بردن اوج مجديه يه صاتون آلدیغنی » سويلدی . دوستم اوکون عادتا بر چوجق کي سوينور ایدی . بر مدت کتابک اهميت و ماهيتی حقنده يينمزده سوز جريان ايتدکن صوکره بردنبره بکا خطاباً :

[*] مع التأسف بو نقصان الآن موجوددر .

QA
21
S25



آثار باقیمانده

محتویاتك بعضی قسمی دارالفنون عثمانیده قونفرانس صورتده ویرلشدیر

Sālih Zeki

محرری

صالح ذکی

— — — — —
Āsār-ı bākiye

عربلرده تاریخ ریاضیاتك خطوط اساسیه سی
بزجه معلومدر ؛ فقط بر چوق نقاط خصوصیه سی
واردرکه تدقیق و تحقیقه محتاجدر.

روز — بول

[تاریخ ریاضیات]

جلد اول

مثلثات مستویه و کرویہ دن باحثدر



مطبعه عامره — استانبول

۱۳۲۹



